

第12回 渡良瀬遊水地 湿地保全・再生モニタリング委員会

日時：平成28年2月25日13時30分～16時00分
場所：久喜総合文化会館 広域文化展示室

本委員会開催にあたって

- 第1回から第10回の渡良瀬遊水地湿地保全・再生検討委員会の成果として、平成22年3月に「渡良瀬遊水地保全・再生基本計画」(以降、基本計画)が策定されました。
- 基本計画は、第2調節池における湿地保全・再生に関して掘削手法、全体ゾーニング、全体レイアウトなどについて定めたものです。また、本計画では、試験掘削を実施し、モニタリング結果を検討委員へ報告することが謳われました。
- 平成22年度以降に、順次、試験施工およびモニタリングを開始しており、平成26年度末には5年分のデータが得られています。
- そこで、本年度のモニタリング委員会では、検討委員会の委員の方々にもご出席いただき、モニタリング結果や今後の掘削の進め方に関してご助言をいただきたいと考えております。

目 次

1. 前回委員会の議事概要と今後の方針	5
2. 本年度のモニタリング結果	17
(1) モニタリングの体系と本年度の調査内容	18
(2) 本年度のモニタリング結果	25
1) 実験地内における調査結果	26
2) 実験地近傍における調査結果	95
3) 保全エリアにおける調査結果	98
4) 重要種に関する調査結果	106
3. 今後の掘削候補地について	114
4. 今後のモニタリング計画について	124
5. その他	128

本年度委員会の内容

◆前回委員会（第11回）

- 平成22年度～26年度の調査結果を総括
- 掘削計画の現状評価



- 今後の検討方針を提示
- 次期掘削候補地の位置の提示

◆今回委員会（第12回）

- 前回委員会の議事概要
- 平成27年度の調査結果を中心に報告



- 次期掘削候補地の形状の提示
- 今後のモニタリング計画の説明

1. 前回委員会の議事概要と今後の方針

モニタリング委員会規約について

◆質問・意見等

○モニタリング委員会の規約に、親委員会の委員に技術的な助言等を求めることができる旨を追加することについて、承認が得られた。

【新たな条文を追加】 資料-4 p2

(目的)

第3条 本委員会は、「渡良瀬遊水地湿地保全・再生基本計画」(以下「基本計画」という)に基づくモニタリング項目の確認、モニタリング結果の評価を行い、その結果を適切に保全・再生手法に反映していくことを目的とする。

2. 基本計画の内容を大きく変更する必要性が生じた場合には、親委員会に意見を求める。

3. 基本計画の内容やモニタリング結果の評価等に対する技術的な助言が必要な場合には、親委員会の委員に意見を求めることができる。

3項を追加

今後の掘削形状について

◆質問・意見等

○ハクチョウの採餌環境としては、ヒシやマコモなどが必要。第1調節池北エントランスの東側の池や第3調節池などでハクチョウ類の利用が確認されており、その地形や植生を参考にするとよい。

○水深の浅い干潟状の環境が広がれば、コウノトリが採餌できる環境になる。

○大型鳥採餌休息環境実験地については、ねぐらと考え「浮島」を整備するとよい。

◆今後の方針

○大型鳥採餌休息環境実験地は、緩斜面の水辺を設けており水深の浅い場所も広く造成することから、今後、ヒシやマコモなどの生育や、コウノトリが採餌できる環境も成立可能と考えている。

○第2調節池外のハクチョウ類飛来地も参考に、今後モニタリングを実施する。

○大型鳥類の利用状況や維持管理面も考慮しながら、必要であれば、今後掘削する池において、浮島ではなく、島の造成を検討する。

今後の掘削形状について

◆質問・意見等

○既存水路を拡幅することで攪乱環境を有する掘削地を創出できることがわかった。そのような掘削地は、裸地や一年生草本群落が成立し、シギ・チドリ類の採餌場として良好な環境となっている。

○セイタカアワダチソウやヤナギの抑制に、水の存在が非常に重要であることが分かった。人為的に水位を上げられるような構造を作ってはどうか。

◆今後の方針

○今後の掘削候補地として池内水路沿いに「水位変動型実験地(2)」を新たに整備することを検討する。

○湿地保全・再生基本計画では、掘削により湿地の再生を行うこととなっている。また、人為的に水位操作を行う構造の導入は、維持管理面を考慮すると難しいと考えている。なお、これまでのモニタリングにより緩衝帯地区の掘削地(水路から独立した池)では、冠水期間の長期化によりセイタカアワダチソウの抑制効果が示唆されていることから、引き続きそれらの効果を検証したい。

今後の掘削形状について

◆質問・意見等

- 水の操作によりセイタカアワダチソウの生育を抑制できるかもしれないが、川の水が入ること富栄養な環境になる。
- 貧栄養な水で涵養されていることが渡良瀬遊水地にとって重要であることから、そのような場所を残しておくことが重要である。
- 水質や土壌の栄養条件などから、こういった場所が貧栄養な状況として残しやすいかを検討してはどうか。

◆今後の方針

- まずは、現況把握の一環として、これまで整備してきた独立型の実験地の水質が貧栄養であるかどうか確認する。

今後の掘削形状について

◆質問・意見等

- 昔の渡良瀬遊水地はヨシやオギ草地は少なかったと聞いている。渡良瀬川の付け替えに伴い、遊水地内に土砂が堆積し富栄養化したことで、ヨシやオギが増えたと考えられる。
- 第3調節池ではヨシが少なく、貧栄養性の植物が生育している場所が見られる。湿性裸地を造成することは大きな意味があるため、無理にヨシに戻す必要はなく、ゆっくりと遷移を進ませてもいいのではないか。

◆今後の方針

- 第3調節池の貧栄養性の植物が見られる場所の状況を確認し、今後の掘削・維持管理の参考とする。

今後の掘削形状について

◆質問・意見等

○水質が良く、外来種の影響を抑制できる規模の小さな場所で、水草が生育できるかを実験してみてもどうか。

○表土に含まれるシードバンクや根系を活用することによって、スゲ原を創出できることがこれまでの実験で明らかになった。スゲ原を目標とする場所を設定してみてもどうか。

◆今後の方針

○今後、湧水量が多く良好な水質を維持できる場所があれば、河川から独立した小規模な実験地の設置を検討する。

○今後の造成する掘削地の一部において、スゲ原の再生実験を行うことを検討する。

モニタリング結果や今後のモニタリング手法について

◆質問・意見等

○今後湿地タイプ毎に指標種を設定し、モニタリングを実施してはどうか。指標種の直接的な観察が難しければ、種の生息に必要な環境条件を調査するとよい。

○生物の再生においては様々な動植物のバランスも考えることが重要であり、特定の種を守ることを考えるとバランスが崩れ、他の生物に悪影響を与える場合もある。

◆今後の方針

○湿地タイプ毎の指標種については、基本計画で目標とされた生物群を基本とする。また、当面は植物の調査に注力し、将来的にある程度植生変化が安定した段階で、動物についてもモニタリングの開始を検討する。

○今後の動物調査について内容を検討する際には、ご指摘を踏まえて、状況を監視できるよう調査項目・調査方法を設定する。

モニタリング結果や今後のモニタリング手法について

◆質問・意見等

- 水草が出現しない理由の一つとして、水質の影響があると考えられる。昔から湿地であった箇所にはシードバンクが残っている。近隣でビオトープを作って遊水地の土を撒いた箇所にはシャジクモ等が出現したという事例もある。
- 除草剤の使用を控えたことで水草が再生した事例がある。河川と独立した池とすることは、周囲からの除草剤の流入を抑える観点から良いかもしれない。

- 今後は水草を含め水生生物の多様性について、モニタリングを行うことが望ましい。

◆今後の方針

- 来年度より、河川から独立した池である湿潤環境形成実験地(2)で底泥の撒きだしによる沈水植物の再生実験を行う。実験結果をふまえ今後の水草の再生手法を検討する。

- 将来的にある程度植生変化が安定した段階で、水生生物も含め動物についてもモニタリングの開始を検討する。

モニタリング結果や今後のモニタリング手法について

◆質問・意見等

○オオセッカが繁殖している場所の地形、地勢、植生などを調べて、第2調節池にそれに類似した環境の湿地をつくって見たらどうか。

○昆虫は様々な生物の下地を支えるという意味で重要であるが、掘削地予定地毎の具体的な昆虫相が分からないため掘削による影響についてコメントできない。掘削する場所の掘削前後にどんな昆虫がいるかを調べていただきたい。

○渡良瀬遊水地は「ヨシ焼き」という人為的な管理が重要であり、その効果も把握するとよい。

◆今後の方針

○今後、スゲ原の再生を目標とした実験地を創出することから、そのような実験地を創出した後に、オオセッカの利用状況にも着目してモニタリングを進める。

○掘削が昆虫類に与える影響と効果を把握できるような場所にモデル調査地区を設け、まずは試行調査を実施することを検討する。

○今後、ヨシ焼きによる各実験地の火入れ状況について調査し、湿地再生等との関係を把握する。

今後の湿地再生計画について

◆質問・意見等

- 基本計画策定以降に知見が蓄積してきている。今後の試験掘削や実験地の設置に関して少し先を見据えた計画を立ててはどうか。
- ヤナギ林の許容面積を考えたらいい。ここはヤナギになってもいいというところを決めるやり方もある。
- 昔、ヤナギ林は広範囲に分布し、その中ではサシバやトラフズクが繁殖していた。多様性を考えるなら計画的にヤナギ林は残してほしい。
- 外来種対策も含めて、今後、生物多様性をどう増やすかという、生物多様性に特化したような計画が必要ではないか。

◆今後の方針

- 緩衝帯地区での湿地再生に関するモニタリングは始まったばかりであり、湿地再生に関する詳細な計画を立案するための知見が十分に得られていないと考えている。
当面は知見の収集に注力した上で、今後、知見が揃った段階で、湿地再生や掘削に関する計画の充実化を図ることを予定している。

今後の管理について 他

◆質問・意見等

○アメリカザリガニの侵入は生物多様性にとって悪影響をおよぼすため、今後の重要な課題である。

○(事務局より)住民などからの要望に従い、今後植生図については基本分類で表示した図を公開することとしたい。

◆今後の方針

○アメリカザリガニを駆逐することは難しいため、まずは外来生物を持ち来ないように普及・啓発を実施する。

○湧水量が多く良好な水質を維持できる場所では、水草の再生が期待できる。そのような場所があれば、水草を切る習性をもつアメリカザリガニをコントロールできるように、小規模な池を造成することを検討する。

○委員会です承が得られた。

2. 本年度のモニタリング結果

(1)モニタリングの体系と本年度の調査内容

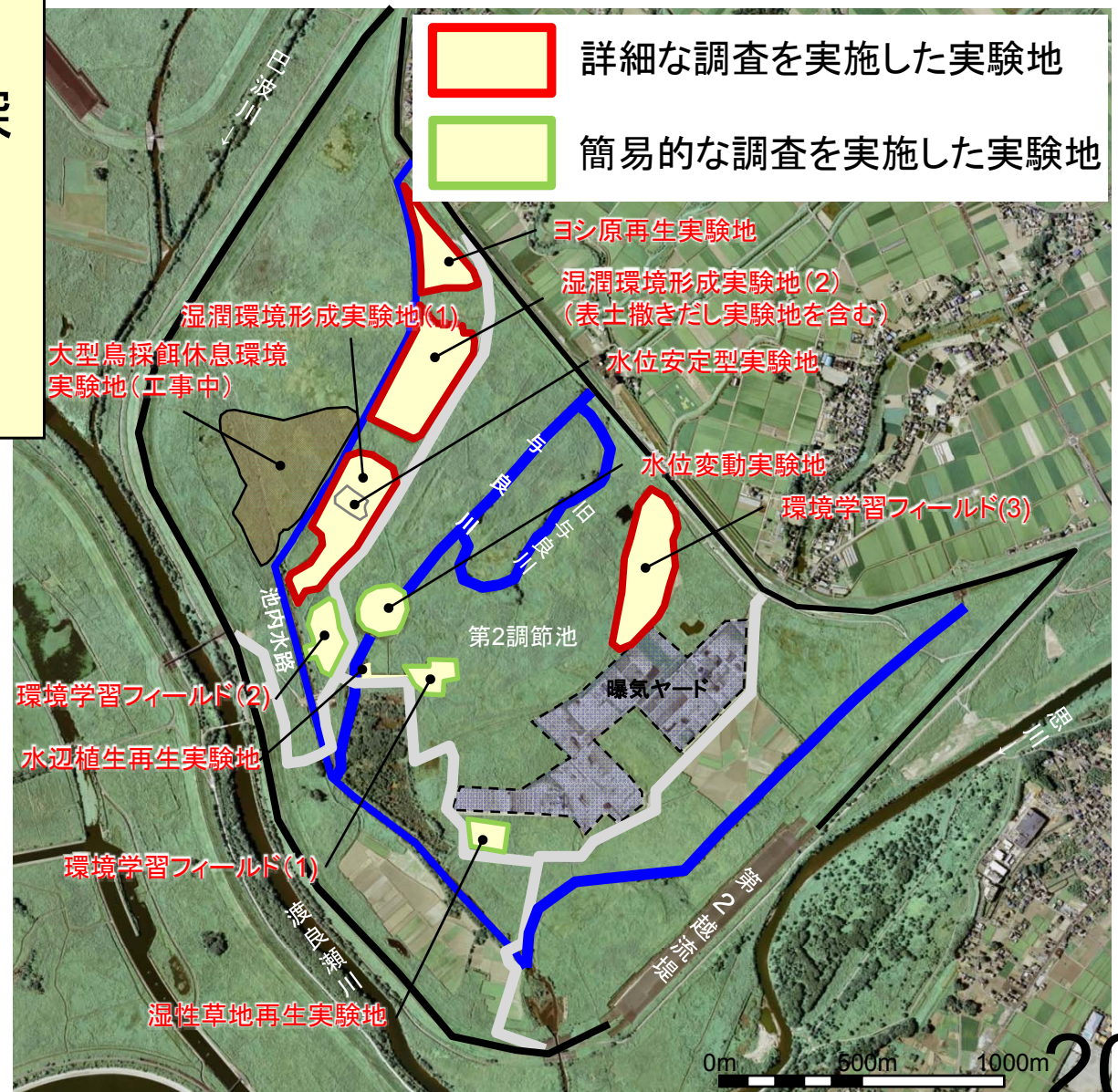
モニタリング調査の体系

分類	調査対象	モニタリング調査の目的	調査項目
実験地 モニタリング調査	実験地内	掘削によって再生された湿地環境を評価し、よりよい掘削手法を検討するための基礎資料を得る。	地下水位・水面水位 池の水温・水質 植生図、植物相 絶滅危惧植物 群落組成調査(ヨシ・オギ密度調査含む) 景観調査 カエル類の調査(青木委員による調査) 池の魚類調査
	実験地近傍	掘削が掘削地近傍に与える影響を予測し、影響の軽減方策を検討するための基礎資料を得る。	地下水位・水面水位 土壌水分量 絶滅危惧植物 植生図 群落組成調査(ヨシ・オギ密度調査含む)
保全エリア・重要種などに関する調査	第2調節池周辺	掘削が第2調節池周辺に与える影響を監視する。	地下水位・水面水位
	現況を保全する地区	掘削が「現況を保全する地区」に与える影響を監視する。	地下水位・水面水位 土壌水分量 植生図 群落組成調査(ヨシ・オギ密度調査含む) 絶滅危惧植物
	掘削回避エリア	掘削が「掘削回避エリア」に与える影響を監視する。	地下水位・水面水位 絶滅危惧植物
	重要種	第2調節池に生育・生息する重要種に対し、掘削が与える影響を予測し、保全措置を検討するための基礎資料を得る。	植物重要種補足調査 ワタラセハンミョウモドキ生息状況調査 チュウヒの繁殖状況調査

実験地モニタリング調査の概要(1/2)

◆本年度モニタリング対象となっている実験地

湿地再生地区（掘削深が深い地区）のモニタリングが概ね終了し、緩衝帯地区（掘削深の浅い地区）のモニタリングが本格化している。



実験地モニタリング調査の概要(2/2)

◆掘削後経過年数とモニタリングの実施状況

- 掘削が完了してから、1～2年目の実験地で詳細なモニタリングを行っている(本年度は、湿潤環境形成実験地(1)、水位安定型実験地、湿潤環境形成実験地(2)、ヨシ原再生実験地、環境学習フィールド(3))。
- 掘削が完了してから、4年以上経過した実験地では、植生図の作成や景観写真撮影などを簡易な調査を継続している。

実験地におけるモニタリングスケジュール(●:詳細調査 ○:簡易的な調査)

ステップ	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27
湿性草地再生実験地	施工	●	●	●	●	●		○
環境学習フィールド(1)		施工	施工/●	●	●	○	○	
環境学習フィールド(2)				施工	●	●	○	○
水位変動型実験地			施工	施工/●	●	●	●	○
湿潤環境形成実験地(1)						施工	●	●
水位安定型実験地						施工	●	●
湿潤環境形成実験地(2)						施工	施工/●	●
ヨシ原再生実験地						施工	施工/●	●
環境学習フィールド(3)							施工	●

【参考情報】 実験地モニタリング調査の実施状況

調査対象	調査項目	実験地										備考
		基本計画策定前	基本計画で定められた実験地					基本計画では設定していない新しい実験地				
		湿性草地 再生実験地	環境学習 フィールド1	環境学習 フィールド2	水位変動型 実験地 注2	湿潤環境 形成実験地1	水位安定型 実験地	湿潤環境 形成実験地2	環境学習 フィールド3	表土撒きだし 実験地	ヨシ原再生 実験地	
実験地内	地下水位・水面水位	○	○	○	○	●	●	●	●	—	●	
	池の水温・水質	—	○	○	—	○	○	○	—	—	—	
	植生図	●	○	●	●	●	●	●	●	●	○	
	植物相	○	○	○	○	●	●	●	●	●	○	
	絶滅危惧植物	○	○	○	○	●	●	●	●	●	○	
	群落組成調査	○	—	—	○	●	—	●	●	●	●	ヨシ・オギ調査も含む
	景観調査	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	カエル類の調査	—	○	○	○	●	○	—	○	—	—	青木委員による調査
	池の魚類調査	—	—	—	○	—	○	○	○	—	—	
実験地近傍	地下水位・水面水位	○	○	○	○	●	●	●	●	—	—	
	土壌水分量	—	—	—	—	●	—	—	—	—	—	2地点で実施
	絶滅危惧植物	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—	
	植生図	○	○	○	○	●	●	●	●	—	—	
	群落組成調査	○	○	○	○	●	●	—	—	—	—	ヨシ・オギ調査も含む

注1) ●:本年度の調査対象、○昨年度までに調査終了あるいは一時中断

注2)「種子トラップ調査」、「土砂堆積量調査」も実施している。

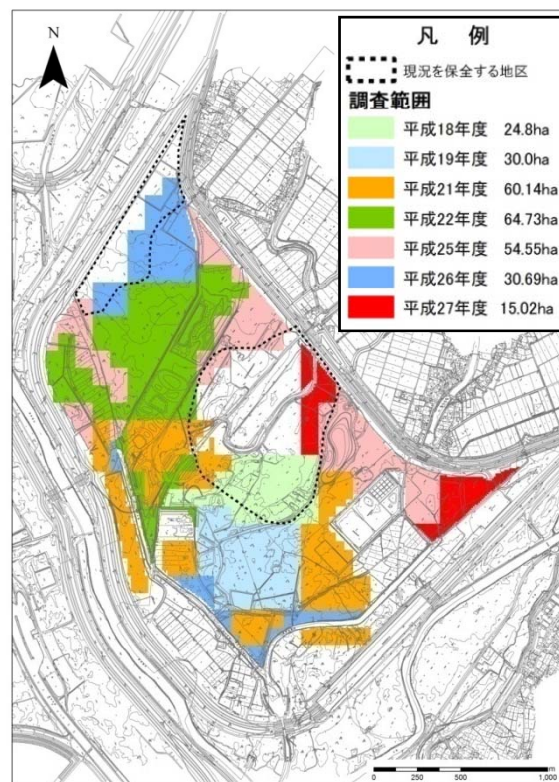
保全エリア・重要種などに関する調査の概要

- ◆ **保全エリアに関する調査** 「現況を保全する地区」ではコドラート調査を、「掘削回避エリア」では絶滅危惧植物の分布モニタリングを毎年行っている。
- ◆ **重要種に関する調査** 本年度は、「植物重要種の分布調査」と「ワタラセハンミョウモドキの調査」を行った。

現況保全地区および
掘削回避エリア調査地点

非表示

植物重要種調査範囲



ワタラセハンミョウモドキ調査範囲

非表示

【参考情報】保全エリア・重要種などに関する調査の実施状況

調査対象	調査項目	調査地域					備考
		第2調節池周辺	第2調節池全域	現況を保全する地区	掘削回避エリア	その他	
第2調節池周辺	地下水位・水面水位	○					現況把握を平成25年度まで実施
現況を保全する地区	地下水位・水面水位			●			
	土壌水分量			●			3地点で実施
	植生図			○			
	群落組成調査			●			ヨシ・オギ調査も含む
掘削回避エリア	地下水位・水面水位				●		
	絶滅危惧植物				●		
植物重要種	絶滅危惧植物		●				
動物重要種	ワタラセハンミョウモドキ生息状況調査					●	既往生息地周辺で実施
	チュウヒの繁殖状況調査	○	○				

注1) ●:本年度の調査対象、○過年度に調査実績あり

(2) 本年度のモニタリング結果

1) 実験地内における調査結果

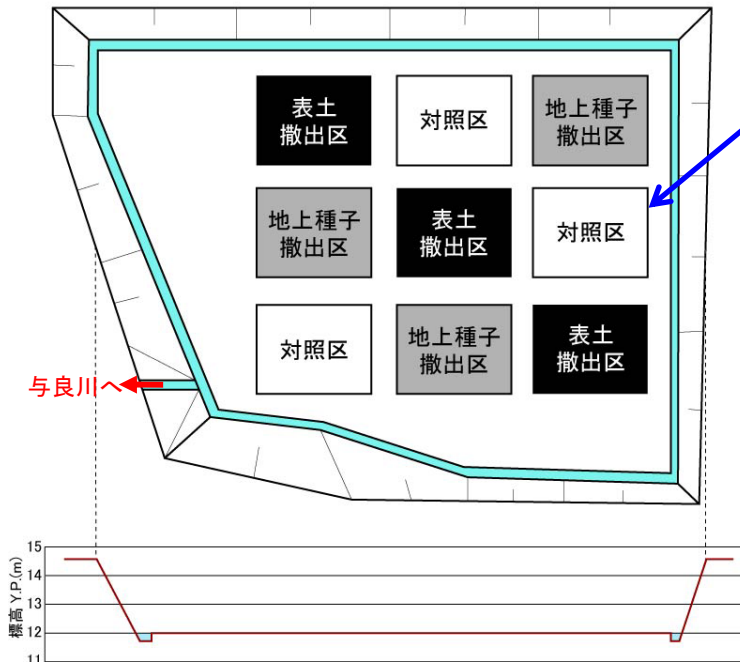
湿性草地再生実験地の概要

完成年月：平成20年11月

◆ 目的

- ① 湿潤な環境に成立する「湿地の植生」を再生する手法を検討するための資料を得る。
- ② 掘削による外来種の抑制効果、池内水路からの自然攪乱や地下水低下が植生に及ぼす影響、地上種子活用の有効性について知見を得る。

レイアウト図

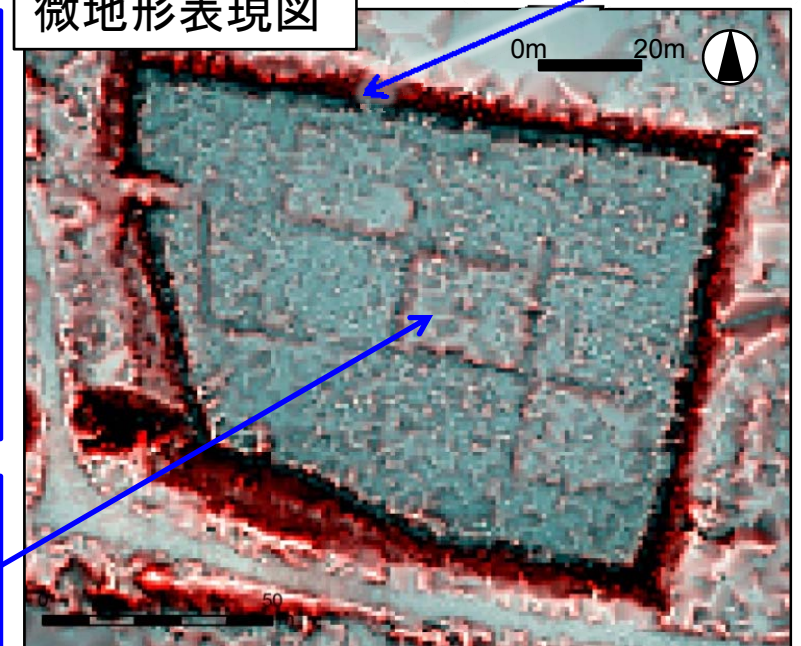


以下の3タイプの植生導入方法について比較を行った。

- ① 表土撒きだし
- ② 地上種子撒きだし
- ③ 対照区（導入なし）

掘削底面は平坦（標高は Y.P. 12.0m）。

微地形表現図



掘削地の法尻に排水路を設置。

湿性草地再生実験地における調査の実施状況

◆調査の実施状況

施工後7年目。本年度の調査項目は植生図作成調査のみ。

調査項目	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27
地下水位・水面水位	施工	●	●	●	●	●		
植生図作成調査		●	●	●	●	●		●
植物相調査		●	●	●				
コドラート調査		●	●	●	●	●		
景観調査		●	●	●				

赤字は本年度の調査項目

湿性草地再生実験地の結果(1/5)

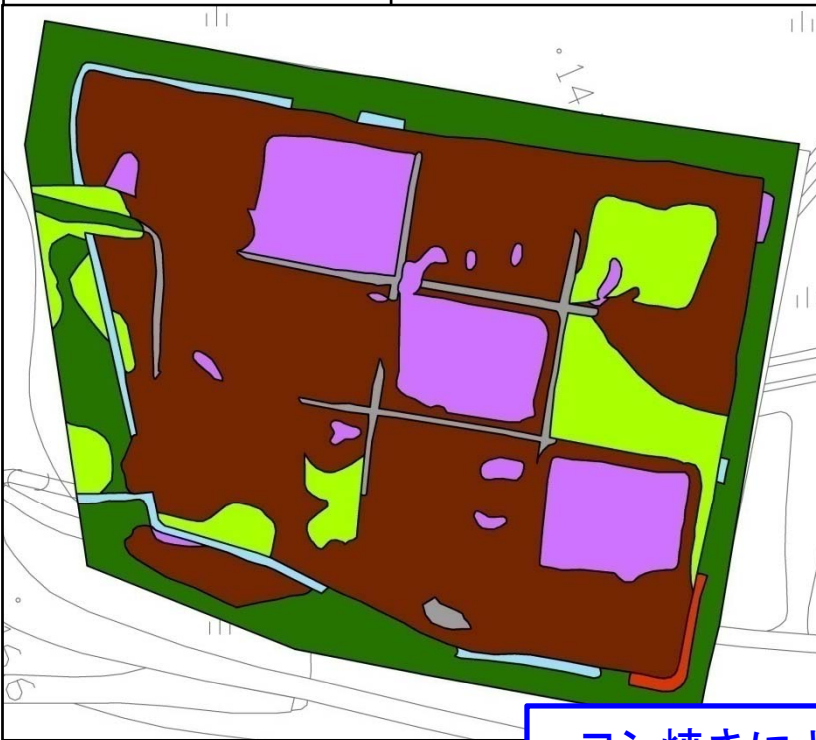
◆植生図

- ①表土撒きだし区では、オギが増加し、オギの下層にスゲ類が生育する群落となった。
- ②南西部の一角では、ヨシ焼きによる延焼で、ヤナギ類が減少し、オギ群落となった。

植生図凡例

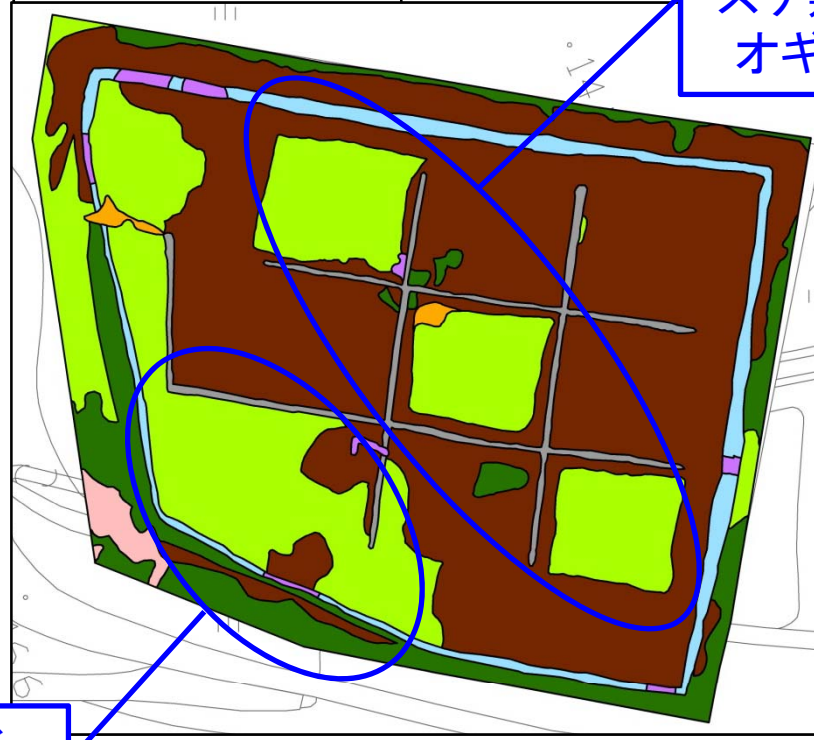
- ヨシ群落
- オギ群落
- 単子葉草本群落(スゲ类等)
- ヤナギ林(低木)
- 水域

植生図(H25秋)



ヨシ焼きによる
ヤナギ類の焼失

植生図(H27秋)

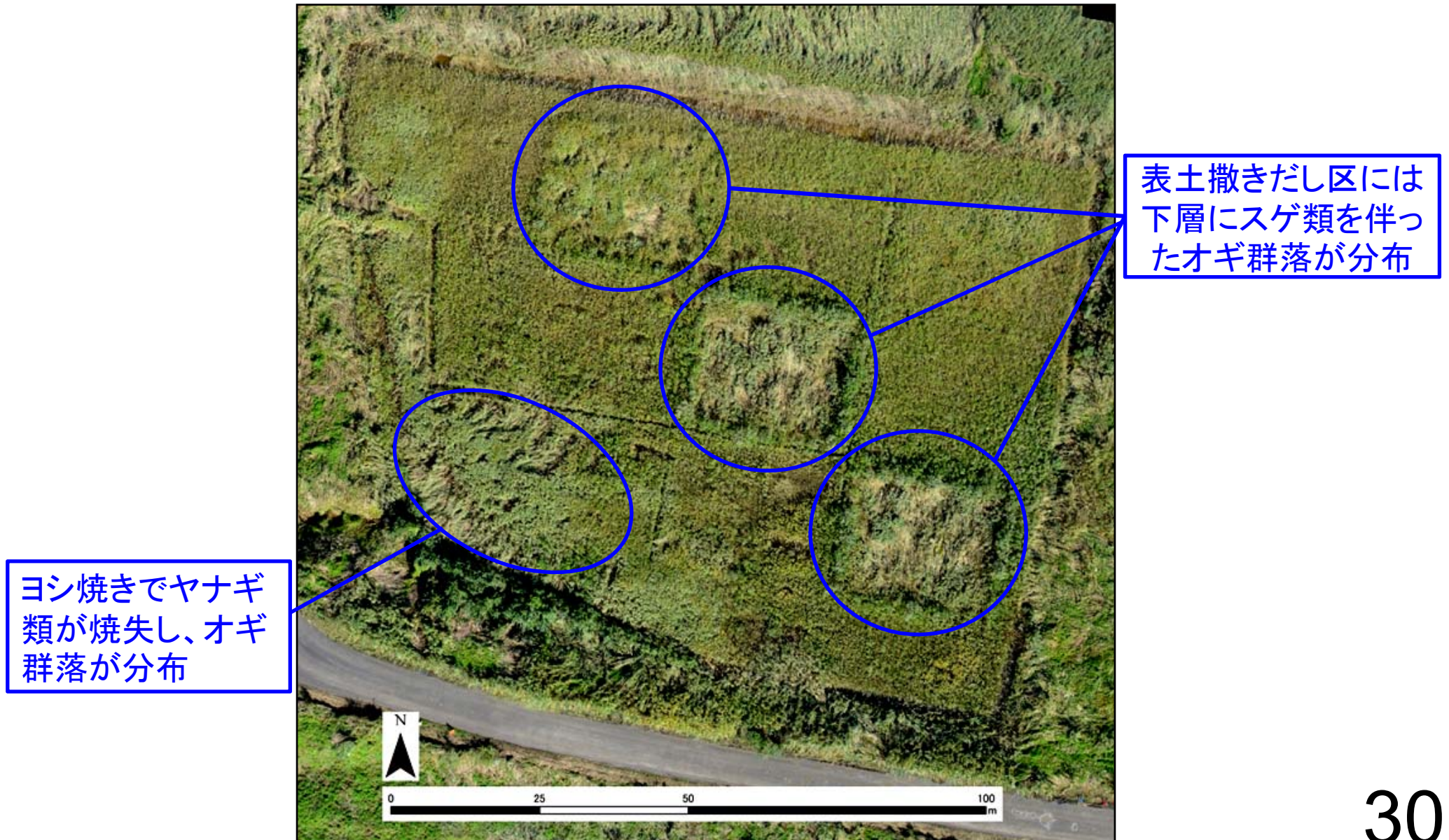


スゲ類の群落から
オギ群落へ変化

0m 20m

湿性草地再生実験地の結果(2/5)

垂直写真(平成27年10月12日撮影)

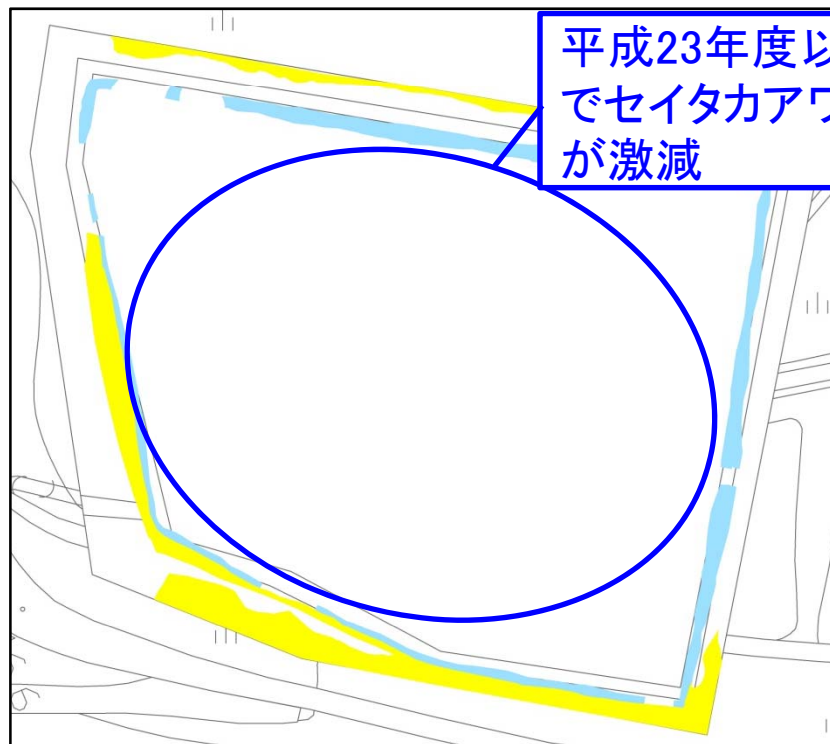


湿性草地再生実験地の結果(3/5)

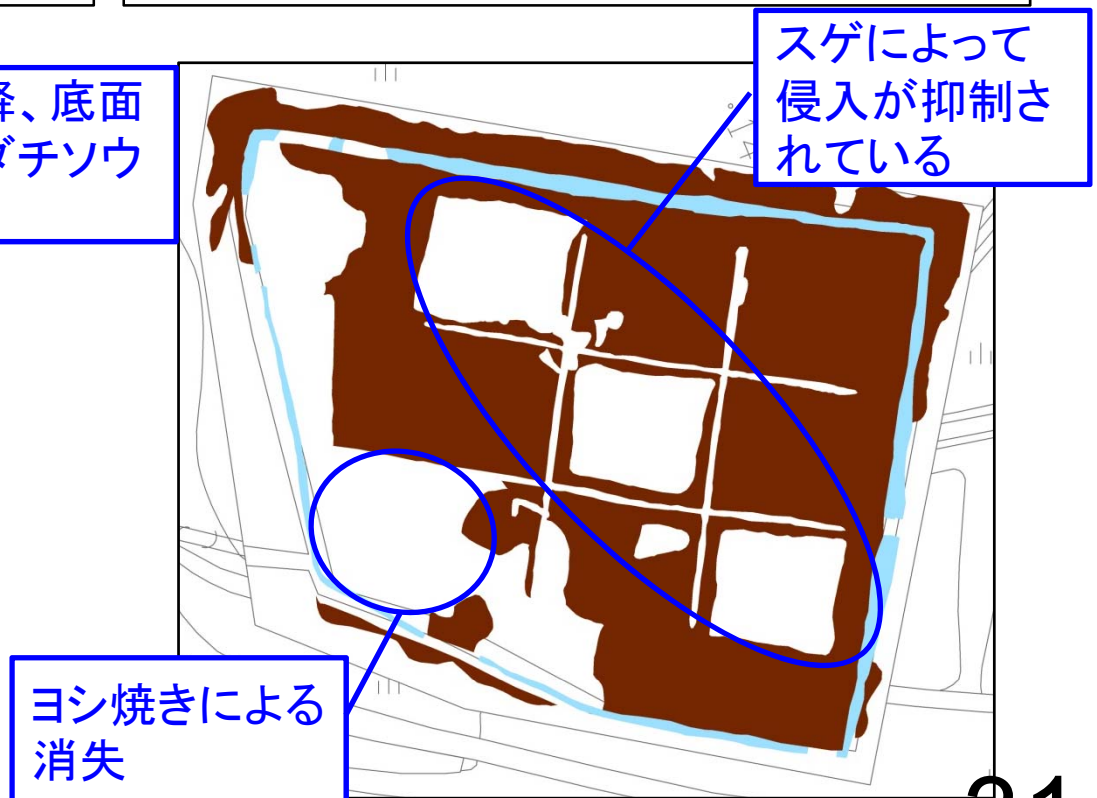
◆**セイタカアワダチソウ** 平成23年度に激減して以降、底面（法面以外）では、密度の高い場所が確認できなくなった。

◆**ヤナギ類** 表土撒きだし区以外で密生していたが、南西部の1角では、ヨシ焼きによって焼失した。

セイタカアワダチソウの密度の高い場所(H27秋)



ヤナギ類の密度の高い場所(H27秋)



湿性草地再生実験地の結果(4／5)

H21 表土撒きだし区



(平成21年10月5日撮影)

H27 表土撒きだし区



(平成27年5月23日撮影)

表土撒きだし区では、オギが増加し、オギの下層にスゲ類が生育する群落となった。

湿性草地再生実験地の結果(5／5)



表土撒きだし区以外に繁茂するヤナギ林(H27.5.23)



ヨシ南西部の一角では、ヨシ焼きによって、ヤナギ類が減少し、オギ群落となった(H27.5.23)。



ヨシ焼きで枯死したヤナギ(H27.5.23)

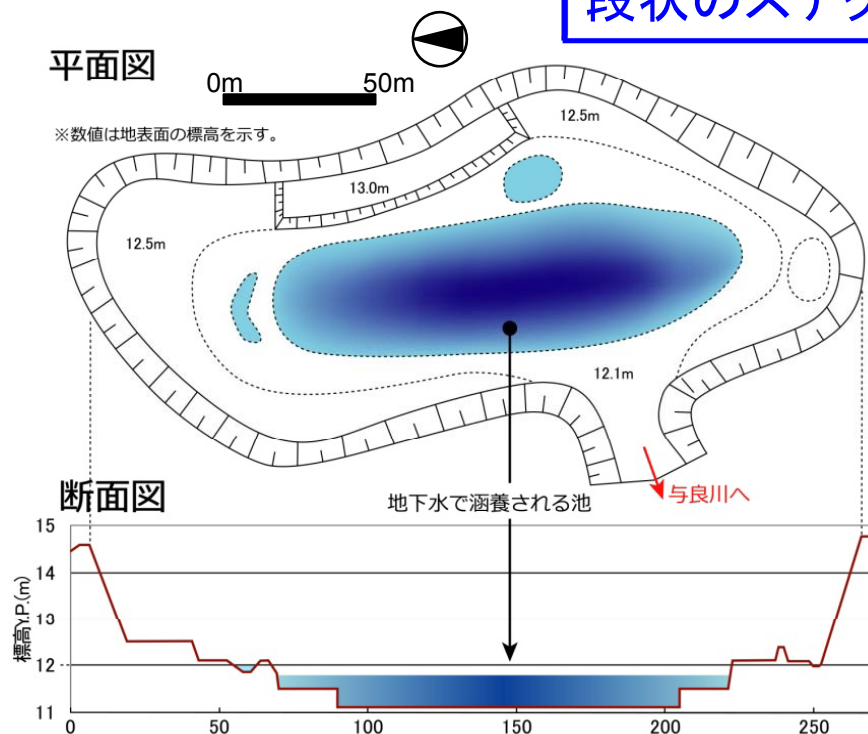
環境学習フィールド(2)の概要

◆ 目的

- ①環境学習・地域連携の場として、一般市民や子供達が自由な発想で活用できる変化に富んだ地形、自然環境の多様なフィールドを提供する。
- ②渡良瀬遊水地周辺の市町や教育機関が環境学習フィールドを活用する。

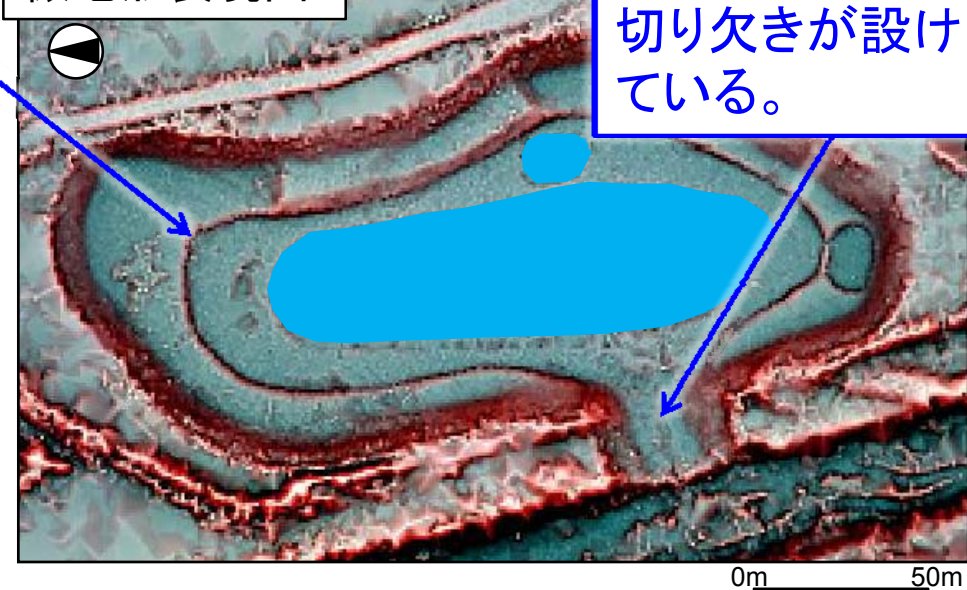
完成年月：平成24年6月

レイアウト図



同心円状に標高の異なる階段状のステップ

微地形表現図



実験地と水路の間に切り欠きが設けられている。

【駆除活動について】環境学習フィールド(2)では、H25からH26にかけて一般市民によるヤナギ類やセイタカアワダチソウの駆除活動が行われていた。

環境学習フィールド(2)実験地における調査の実施状況

◆調査の実施状況

施工後4年目。本年度の調査項目は、「地下水位・水面水位」「植生図作成調査」「景観調査」のみ。

調査項目	H23	H24	H25	H26	H27
地下水位・水面水位	施工	●	●	●	●
植生図作成調査		●	●	●	●
コドラート調査		●	●		
植物相調査		●	●		
景観調査		●	●	●	●

赤字は本年度の調査項目

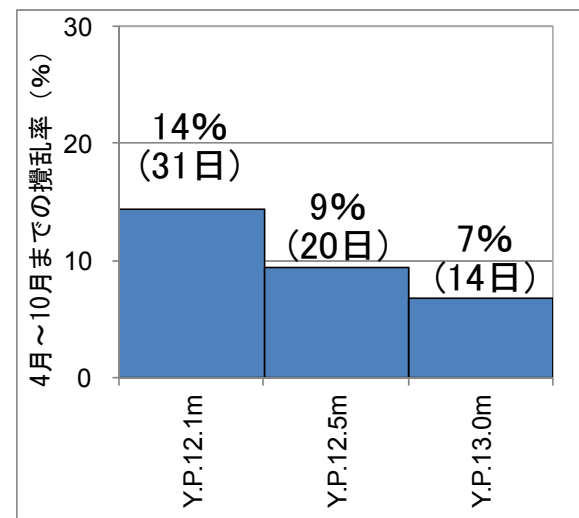
環境学習フィールド(2)の結果(1/5)

◆洪水による攪乱率^{注1}

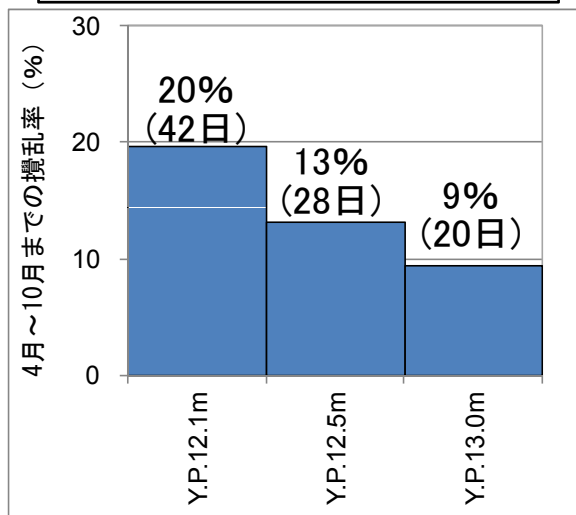
- ①陸地の最下段 (Y.P12.1m) の平均攪乱率 (H25~H27) は14%であった。平成27年度は、平年値と同程度 (15%) であった。
- ②平成26年度と比較すると、平成27年度は、攪乱率が大幅に低下した。

注1) 4月~10月の冠水日数割合

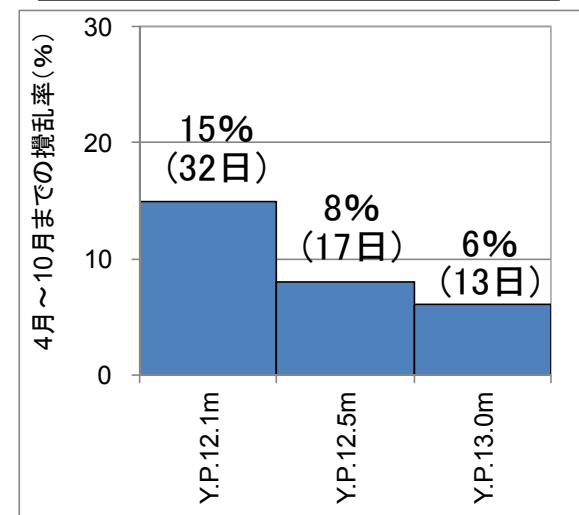
洪水の攪乱率(H25~H27の平均)



洪水の攪乱率(H26)



洪水の攪乱率(H27)



環境学習フィールド(2)の結果(2/5)

◆植生の変化

洪水の攪乱を受けているものの、近傍（南側）にヤナギ高木林があるため、種子の供給が継続し、ヤナギ類が繁茂しやすい条件下にある。

平成26年度以前に行われた市民によるヤナギ類の駆除活動による効果で、一部ではオギ群落が見られていたが、活動の規模縮小によって、再び全面をヤナギ群落が覆うようになった。

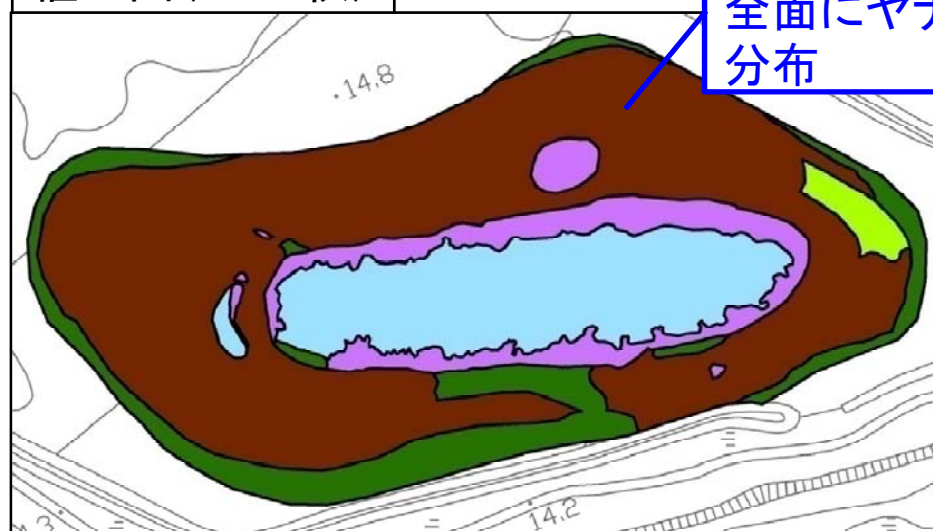
植生図凡例

- 一年生草本群落(ヌカキビ)
- ヨシ群落
- オギ群落
- 単子葉草本群落(ヒメガマ等)
- ヤナギ林(稚樹、低木)
- 水域

植生図(H26秋)



植生図(H27秋)

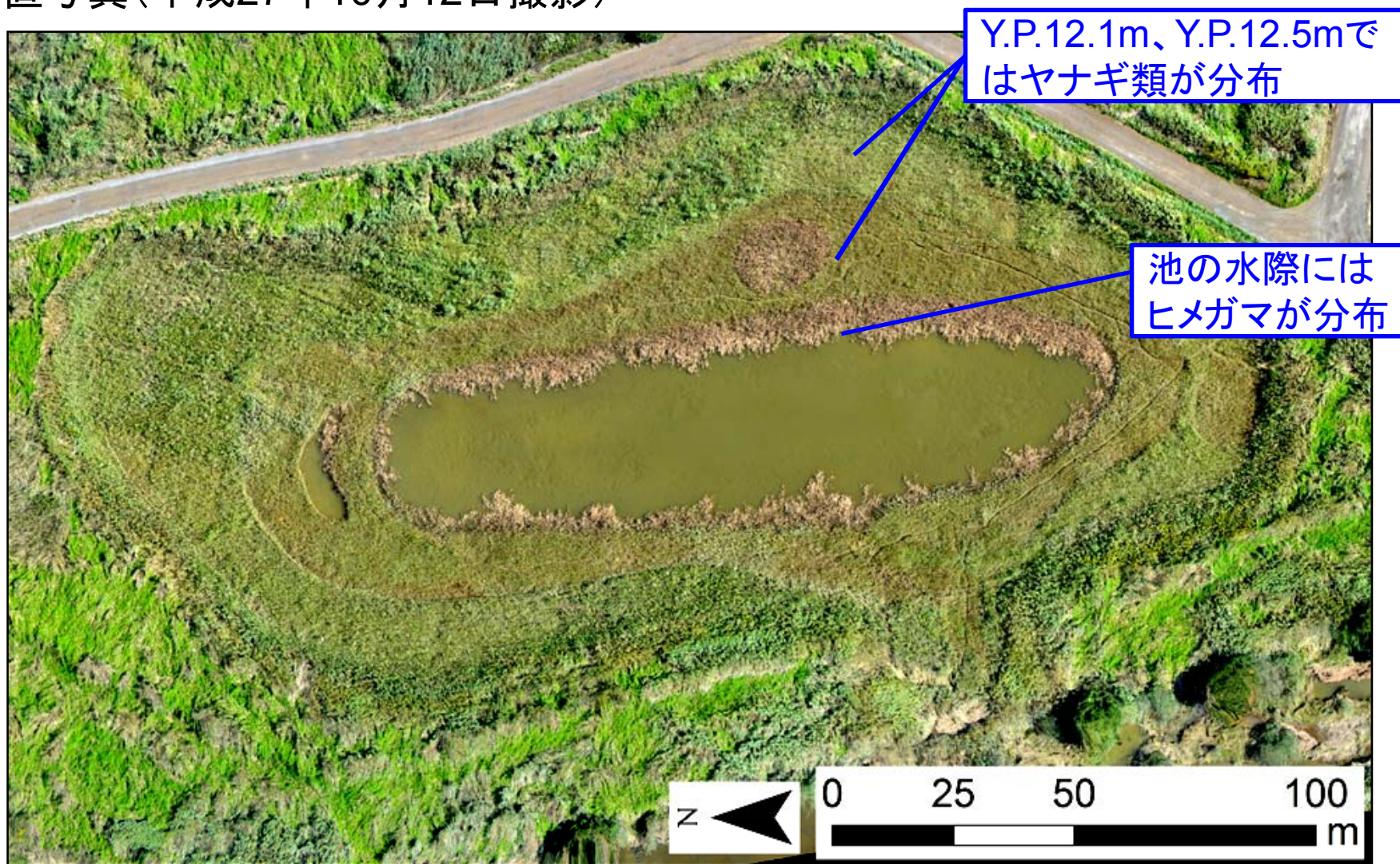


全面にヤナギ類が分布

0m 50m

環境学習フィールド(2)の結果(3／5)

垂直写真(平成27年10月12日撮影)



環境学習フィールド(2)の結果(4/5)

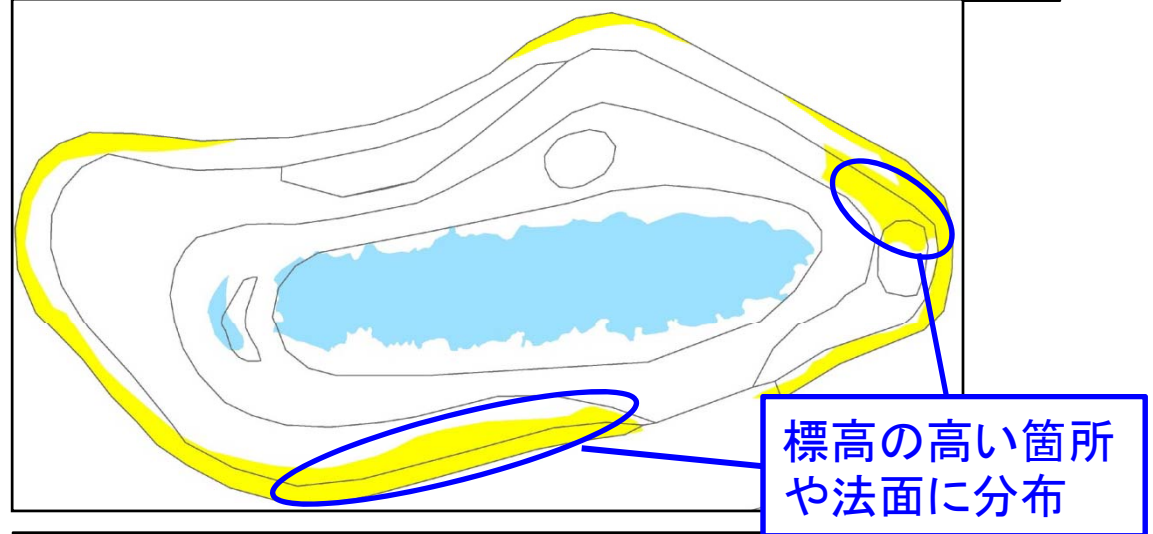
◆セイタカアワダチソウ

冠水率の比較的高い最下段では少ないが、それよりも標高の高い場所には密度の高い場所が見られた。

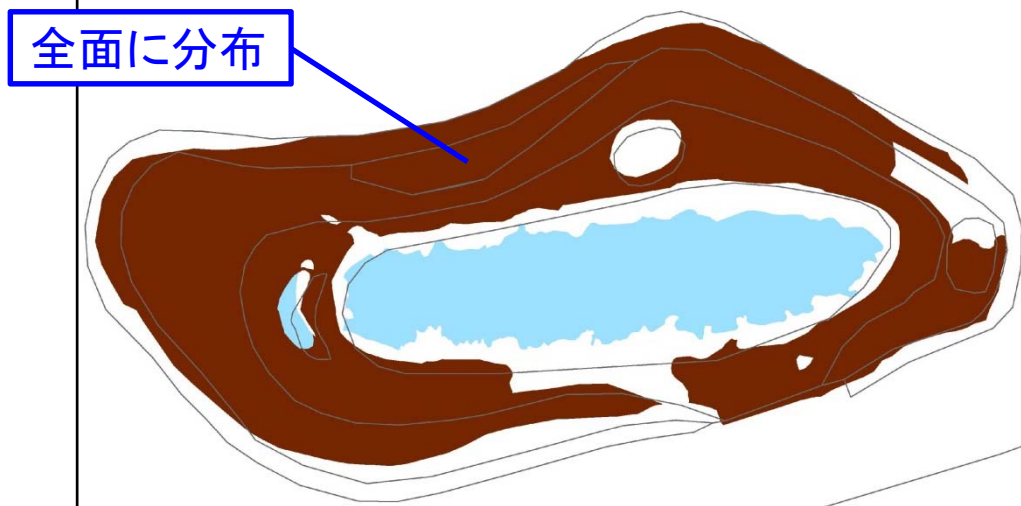
◆ヤナギ類

実験地全面に見られた
(p37参照)。

セイタカアワダチソウの密度の高い場所(H27秋)

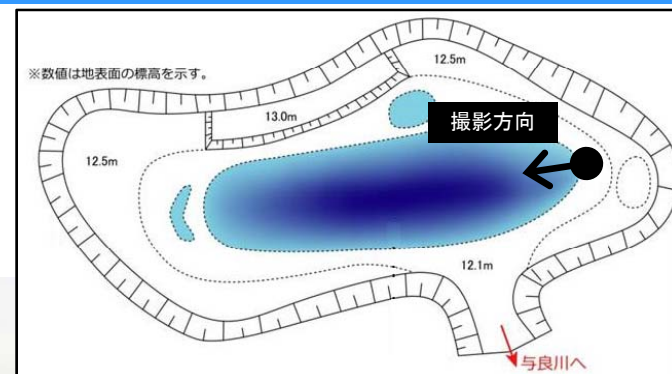


ヤナギ類の密度の高い場所(H27秋)



環境学習フィールド(2)の結果(5/5)

平成27年5月23日撮影



池の水際にはヒメ
ガマが分布

ヤナギ類とオギの
混生した群落が分布

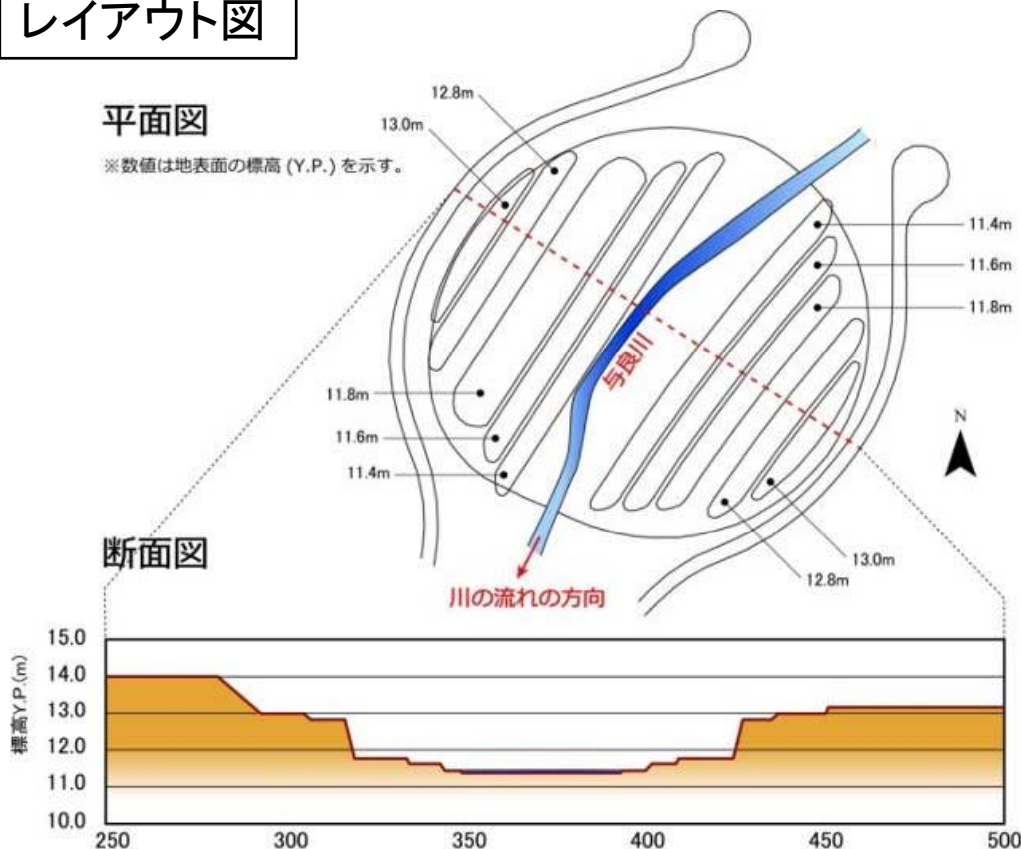
最下段には、ヤナギ類とオギの混生した群落が見られるが、それより上段ではヤナギ類の割合が高い。水際の浅場にはヒメガマが植生帯を形成している。

水位変動型実験地の概要

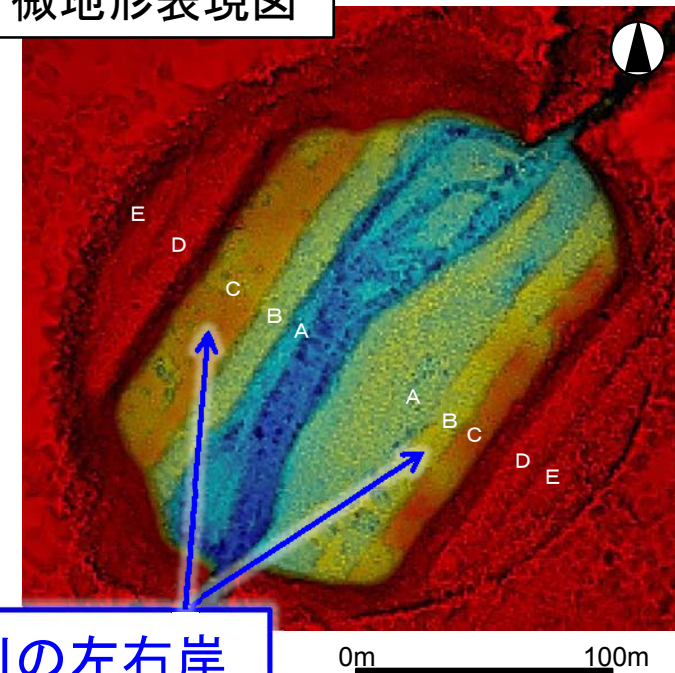
◆ **目的** シードバンクや外部からの飛来、鳥等が持ち込んだ種子以外に、河川洪水の攪乱による種子の持ち込みや冠水等による攪乱影響の把握、掘削初期におけるヤナギ類の侵入や乾燥した環境を好む外来種（セイタカアワダチソウ等）の冠水による抑制の可能性等についてモニタリングを行う。

完成年月: 左岸 平成23年 3月
右岸 平成23年10月

レイアウト図



微地形表現図



河川の左右岸
に階段状のス
テップ(各5段)

水位変動型実験地における調査の実施状況

◆調査の実施状況

完成後4年目。本年度の調査項目は、「地下水位・水面水位」「地形測量」「土砂堆積量調査」「増水時流況調査」「植生図作成調査」「景観調査」。

調査項目	H22 左岸 施工中	H23 右岸 施工中	H24	H25	H26	H27
地下水位・水面水位		●	●	●	●	●
地形測量			●注1		●	●
土砂堆積量調査		●	●	●	●	●
増水時流況調査						●
植生図作成調査		●	●	●	●	●
コドラート調査		●	●	●	●	
植物相調査		●	●	●	●	
種子トラップ調査		●	●			
景観調査		●	●	●	●	●

赤字は本年度の調査項目

注1) 航空レーザー計測データを引用

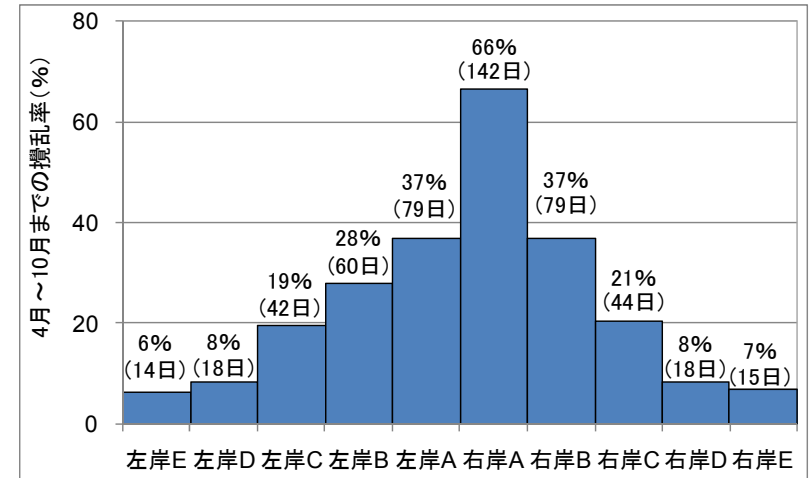
水位変動型実験地の結果(1/10)

◆洪水の攪乱率^{注1}

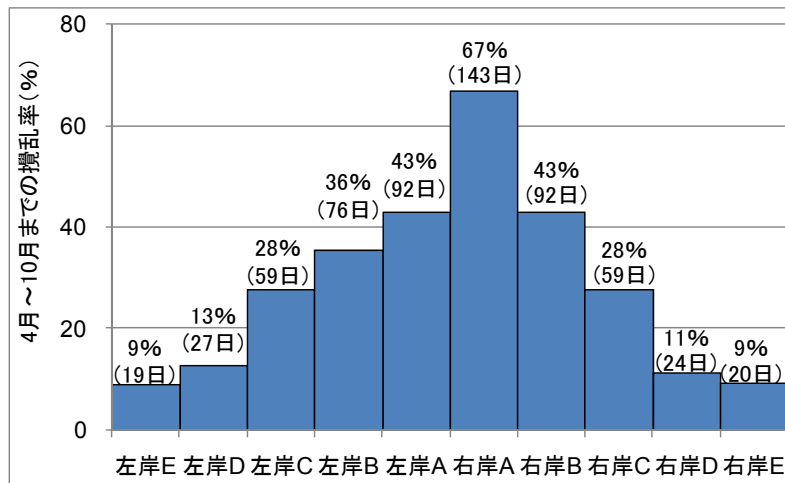
平成27年度を見ると、底面に位置するステップA・B・Cの攪乱率は、19%から69%までの間にあったが、平成26年度と比較すると、攪乱率は大きく低下した。

注1) 4月～10月の冠水日数割合

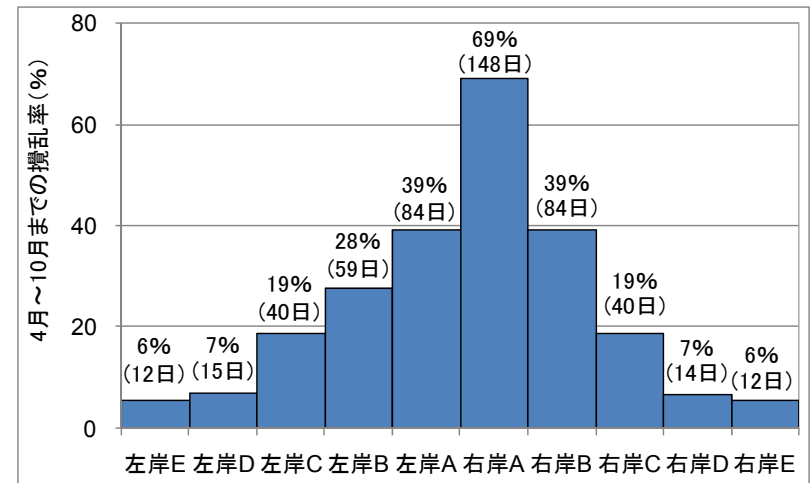
洪水の攪乱率(H25~H27の平均)



洪水の攪乱率(H26)



洪水の攪乱率(H27)



水位変動型実験地の結果(2/10)

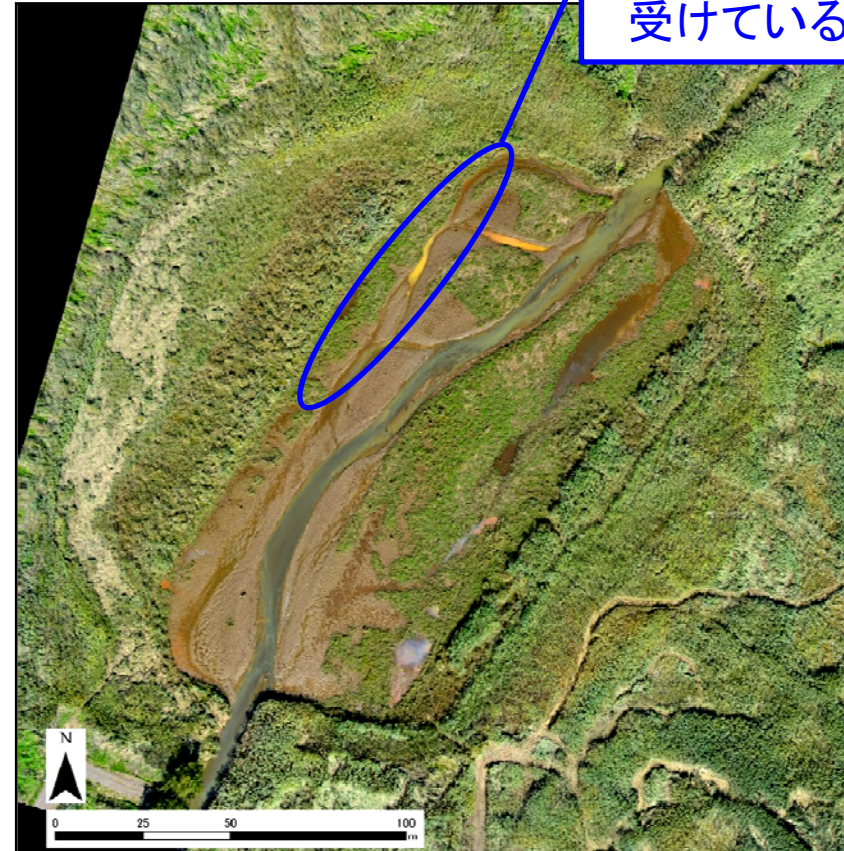
◆平面形状の変化

- ①平成24年11月以降、平面形状に大きな変化は見られない。
- ②右岸上流側は水衝部となり、ステップBが若干側方侵食を受けている（青い○）。

平成24年11月



平成27年10月



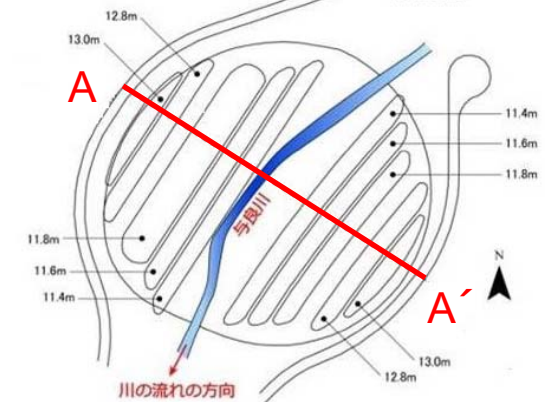
側方侵食を
受けている

水位変動型実験地の結果(3／10)

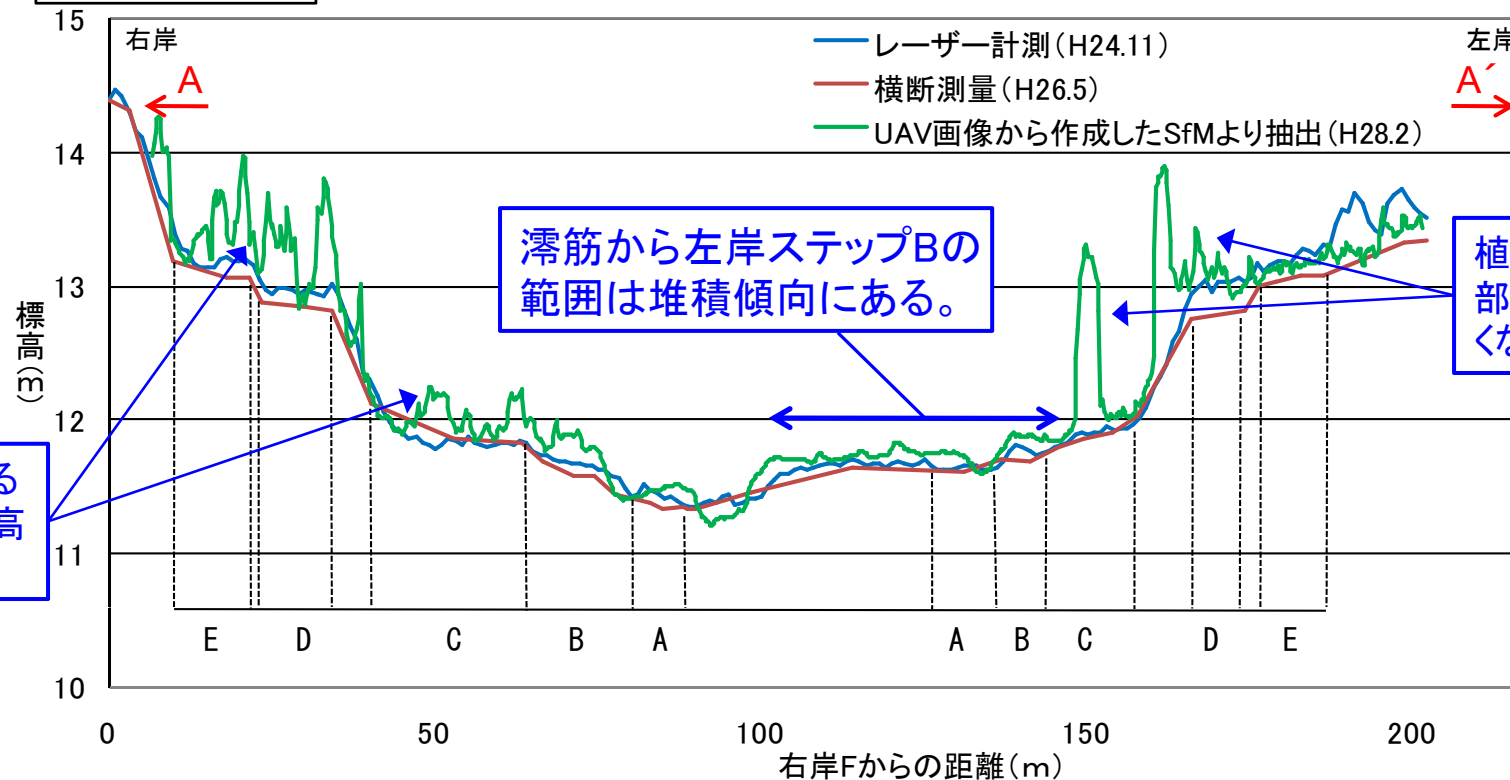
◆横断形状の変化

- ①平成26年度と平成27年度の断面図の比較から、左岸は滞筋からステップBの範囲で堆積傾向にあったと考えられる。
- ②上記の結果は土砂堆積量調査の結果と同様の傾向を示した（左岸ステップAについては、出水期に毎月、1～3cm程度の土砂が堆積していた、p46参照）。

横断測量位置



地形横断面図



水位変動型実験地の結果(4/10)

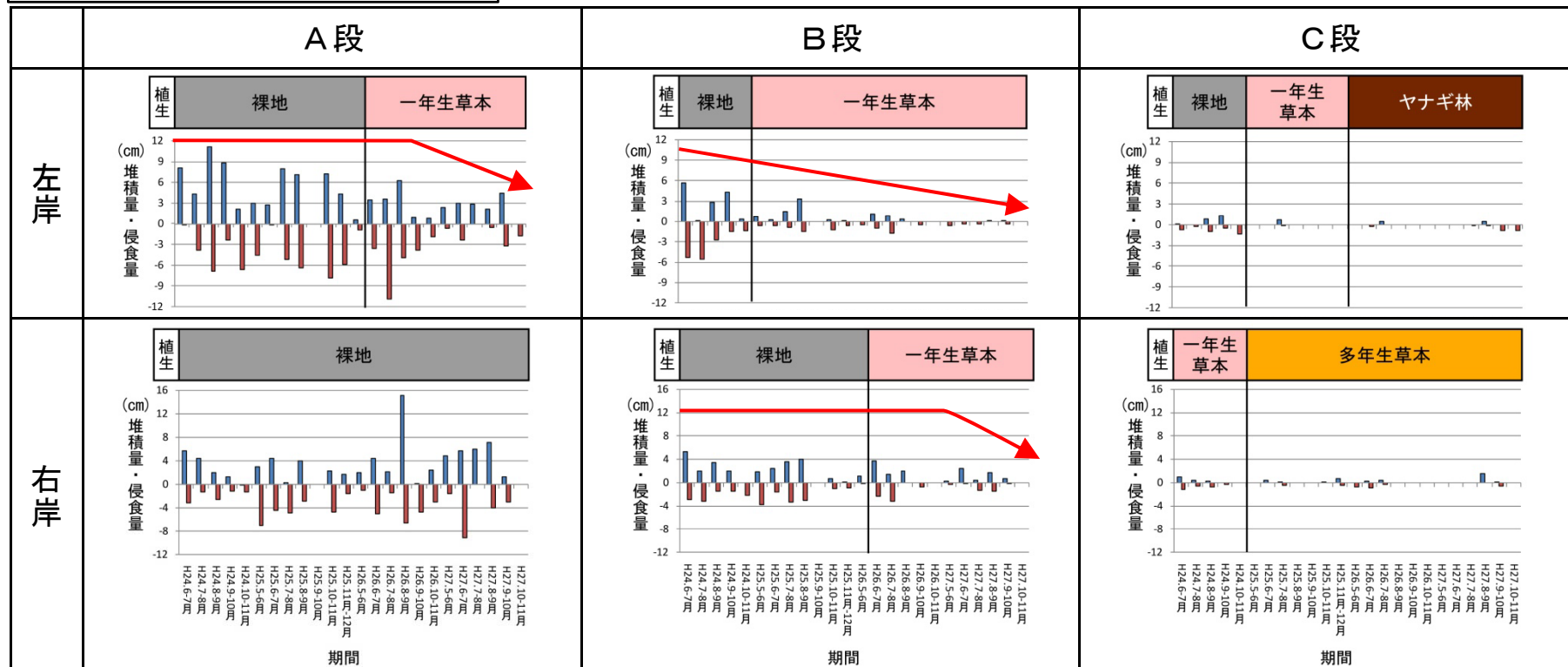
◆土砂の堆積・侵食

- ① 滞筋に近いステップAとBで見られていた土砂の堆積・侵食は、年々減少している（右岸のステップAの測定地点は流路内にあり、減少傾向は見られない）。
- ② 平成27年は、左岸のステップBでは、土砂の堆積・侵食がほとんど見られなくなった。



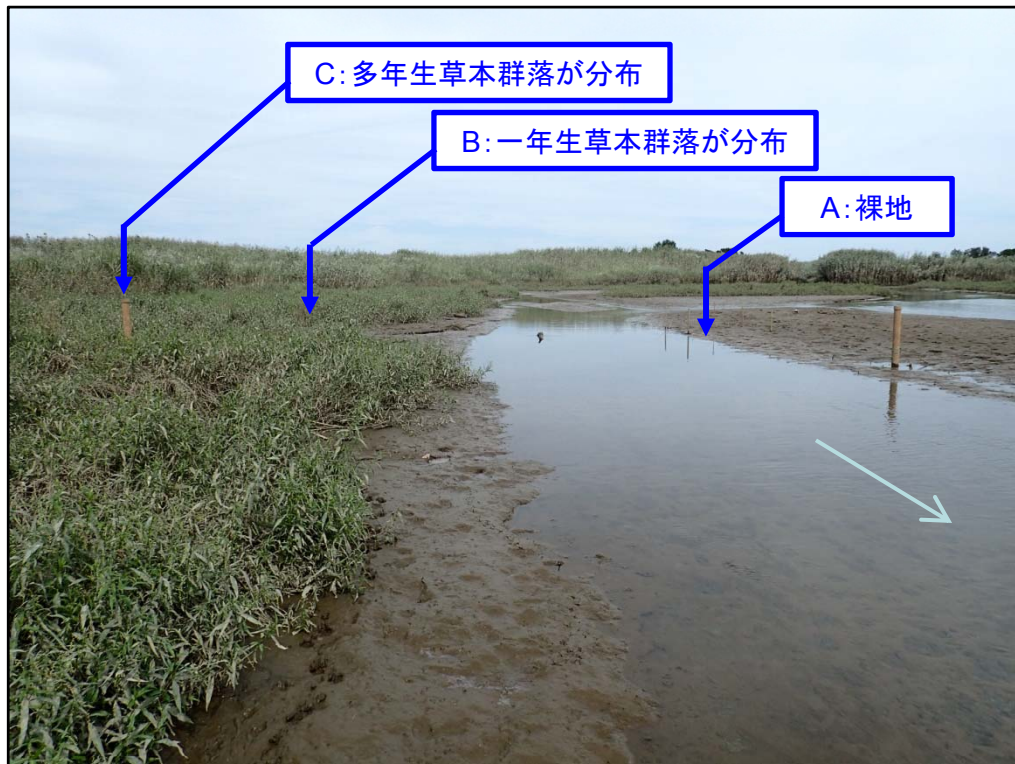
平成27年9月25日撮影

リング法による計測結果

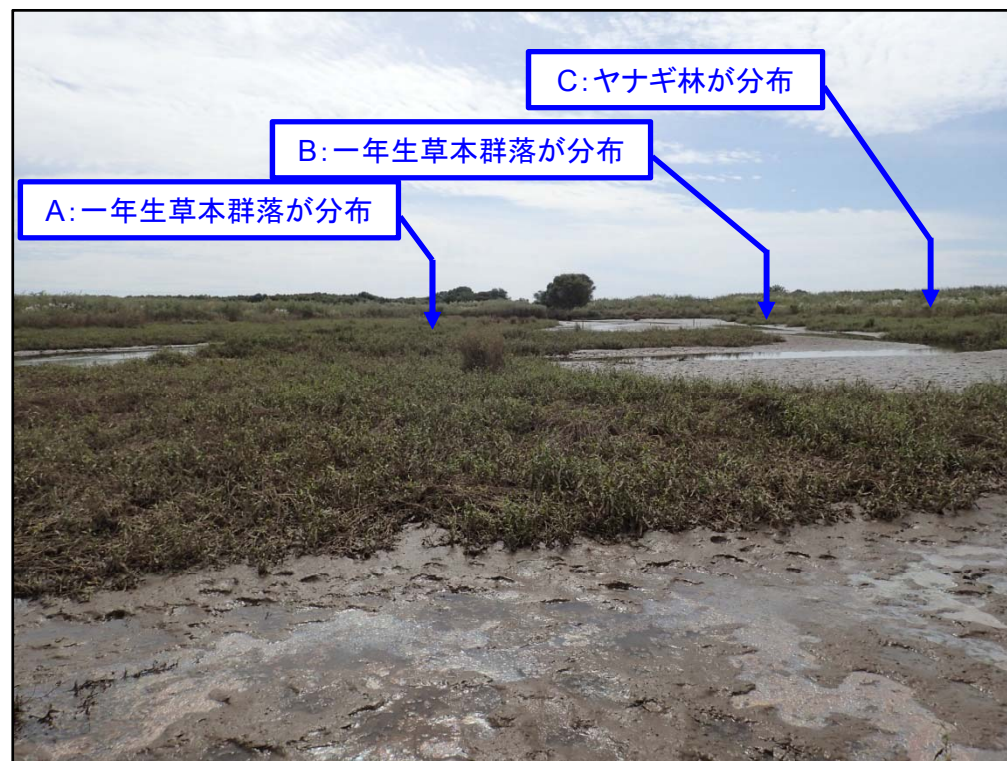


水位変動型実験地の結果(5／10)

リング設置箇所の概観



右岸：平成27年9月30日撮影



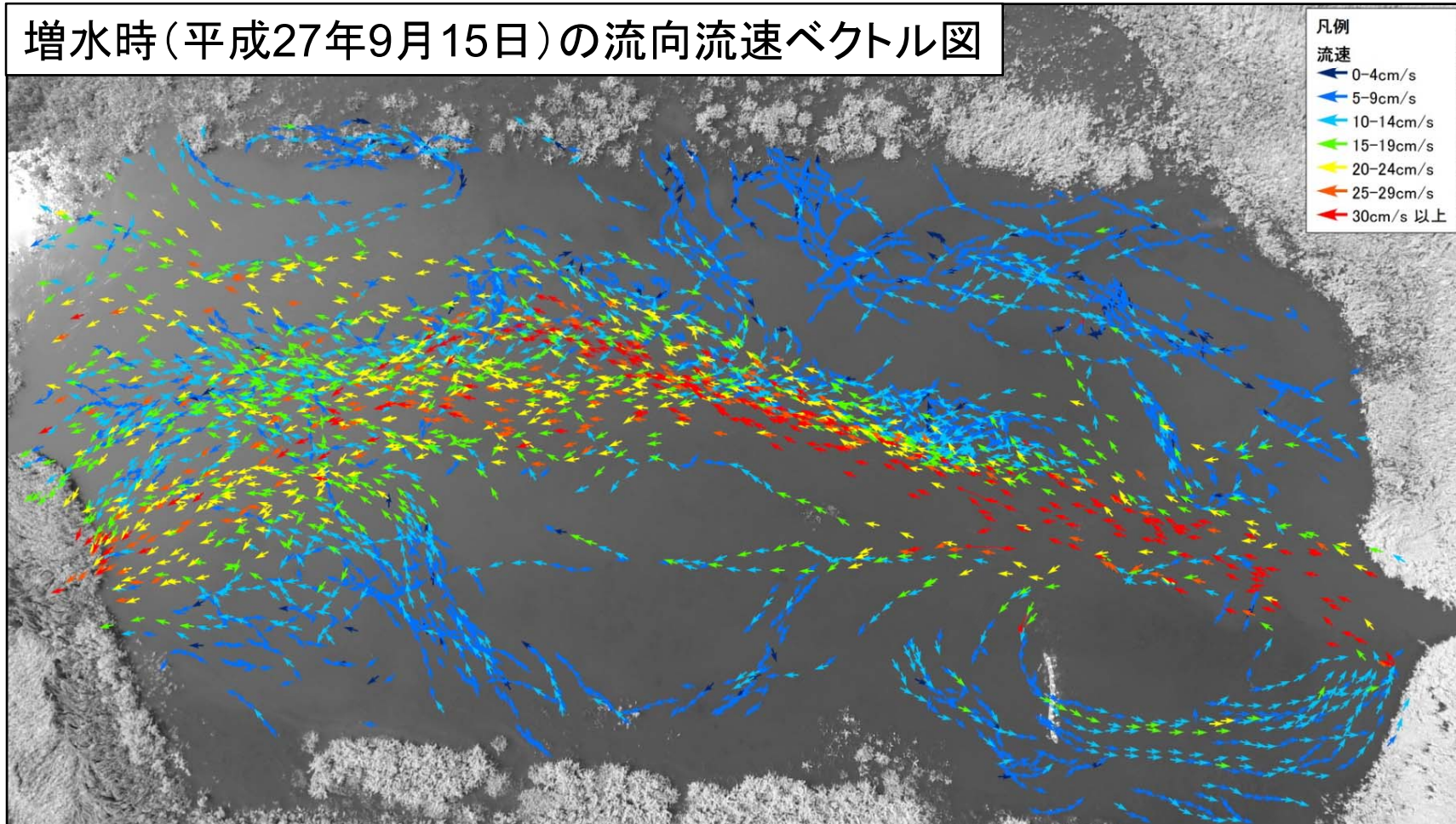
左岸：平成27年9月30日撮影

水位変動型実験地の結果(6／10)

◆増水時の流況（流心の水深：2.2m程度）

- ①流心の流速は30cm/s～70cm/s程度であった。
- ②流心は右岸側に寄っていた。
- ③左岸では上流部に滞留がみられるが、右岸では明確な滞留はみられない。

増水時(平成27年9月15日)の流向流速ベクトル図



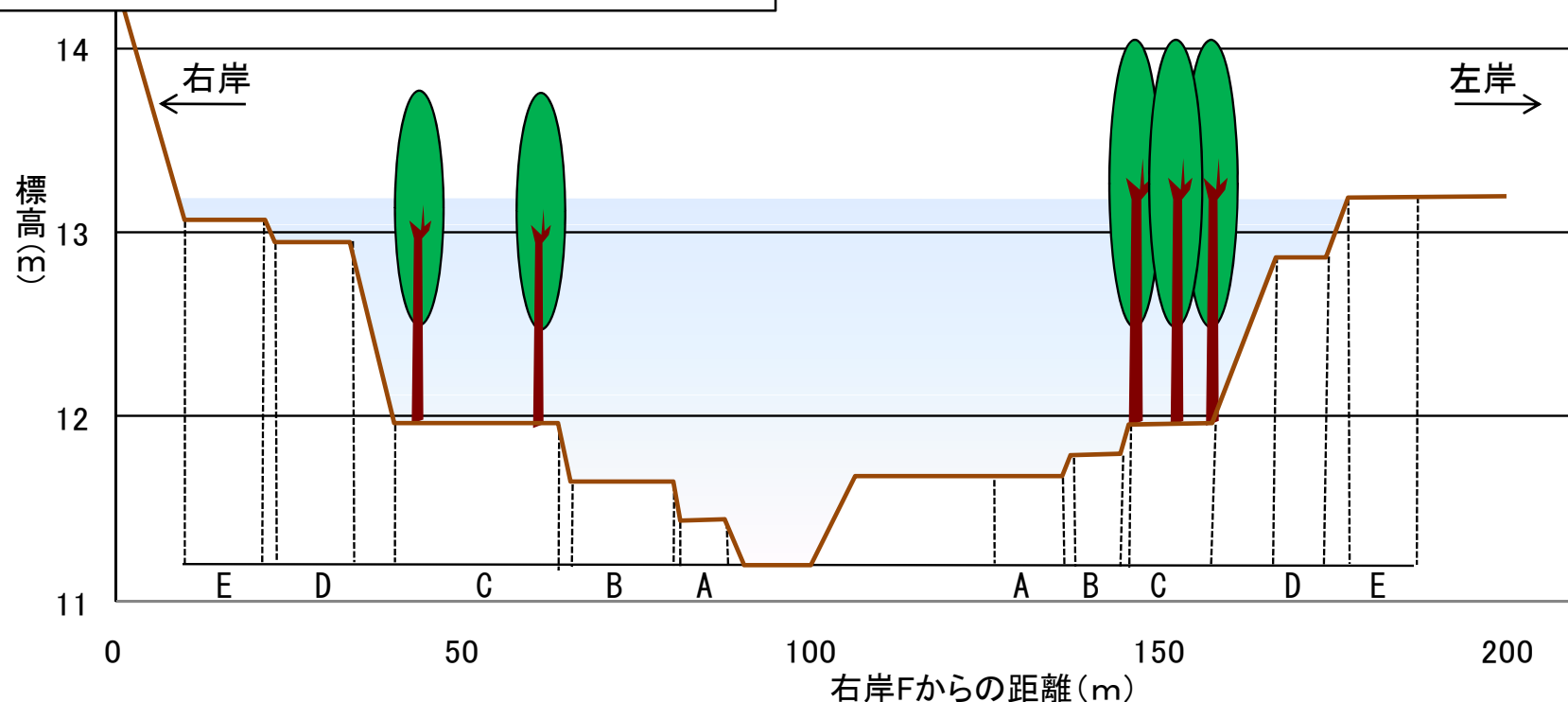
〈参考情報〉流向流速の計測方法

◆ 流向流速の計測方法について

浮子を水位変動型実験地の水面に散布し、その流れを上空のUAVで動画撮影した。室内で、撮影した動画を1秒ごとの画像に切り出し、浮子の動きを追跡することで、流向と流速を計測した(PTV解析 (Particle Tracking Velocimetry))。



計測日 : 平成27年9月15日
計測時間 : 13:43~14:22 (39分間)
水面水位 : Y.P. 13.2m



水位変動型実験地の結果(7/10)

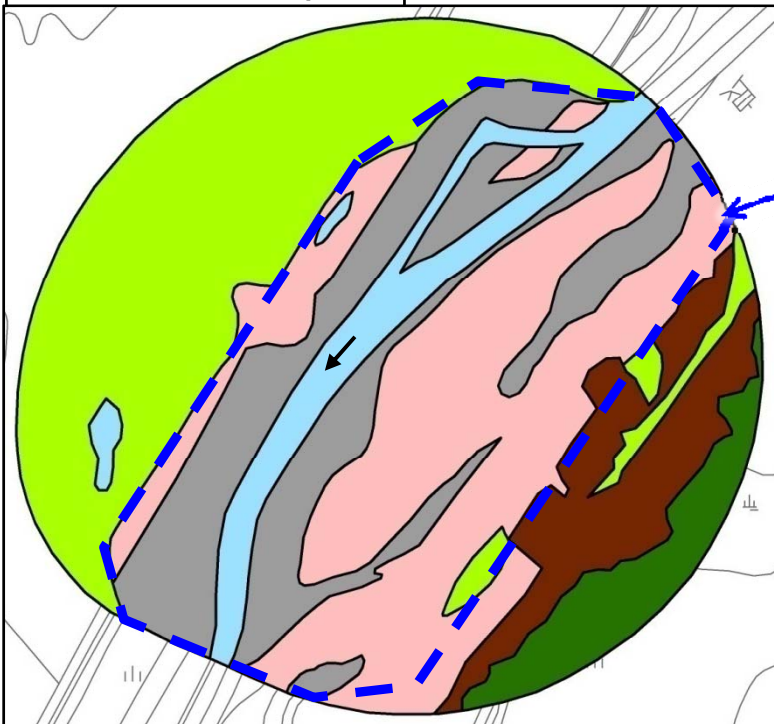
◆植生

平成27年度は植生分布に大きな変化はなく、ステップA・Bでは、裸地・一年生草本群落が維持されていた。

植生図凡例

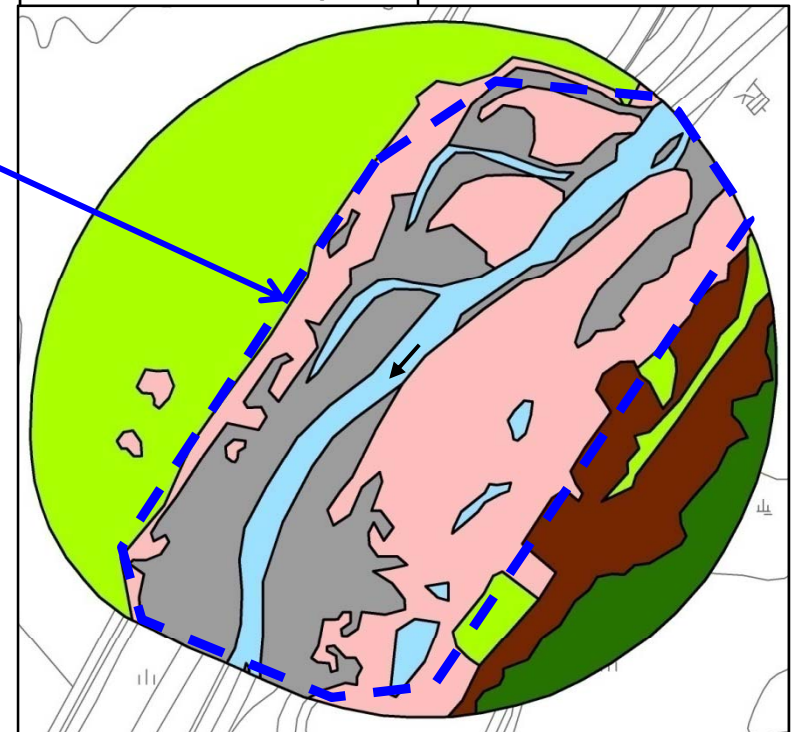
- 一年生草本植物群落
(ヤナギタデ、マツバイ)
- ヨシ群落
- オギ群落
- ヤナギ林(低木)
- 裸地
- 水域

植生図(H26秋)



ステップA・B
の範囲で裸
地や一年生
草本群落が
維持されて
いる

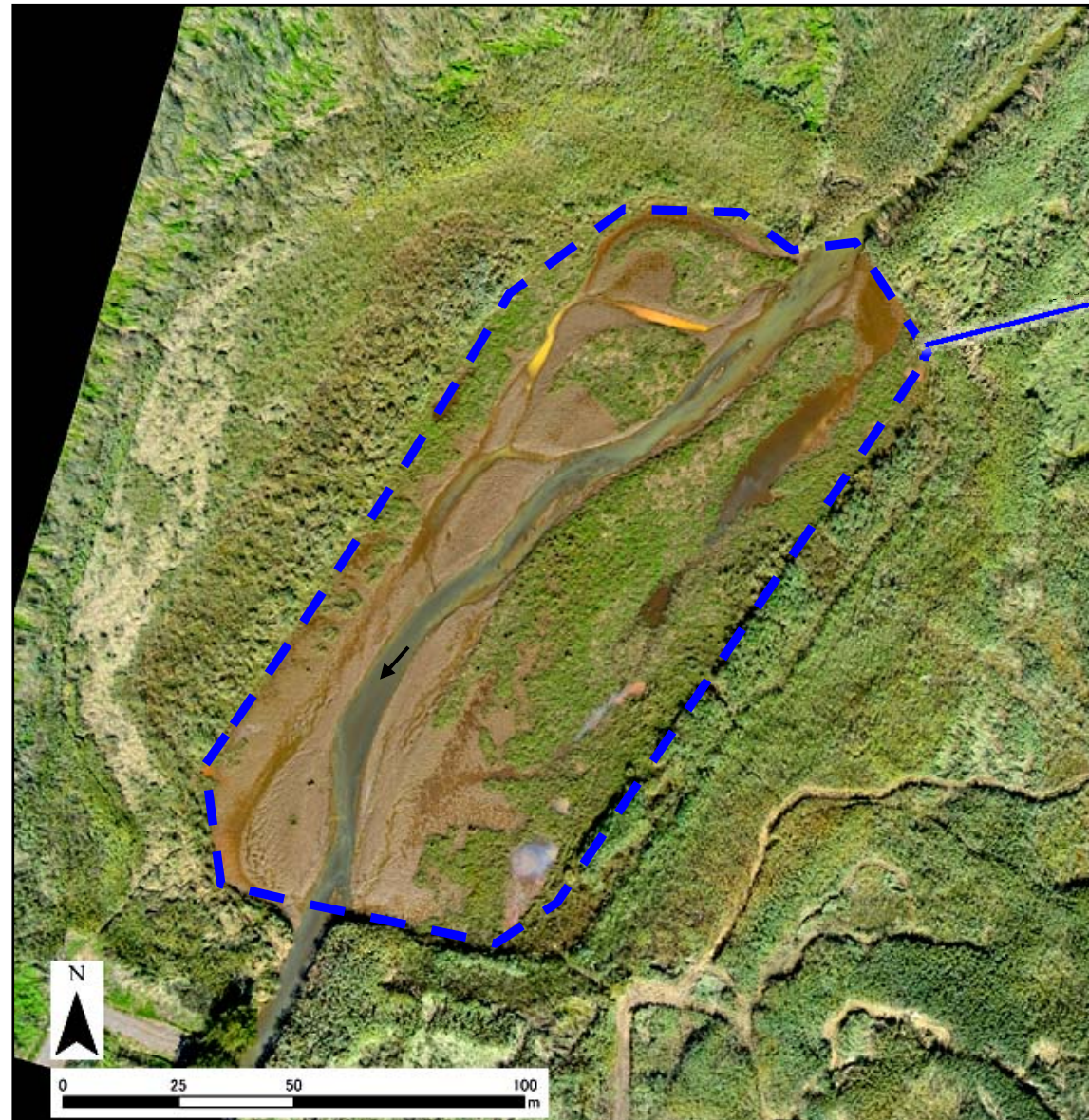
植生図(H27秋)



0m 50m

水位変動型実験地の結果(8／10)

垂直写真(平成27年10月12日撮影)



ステップA・B
の範囲で裸地や
一年生草本群落
が維持されている

水位変動型実験地の結果(9/10)

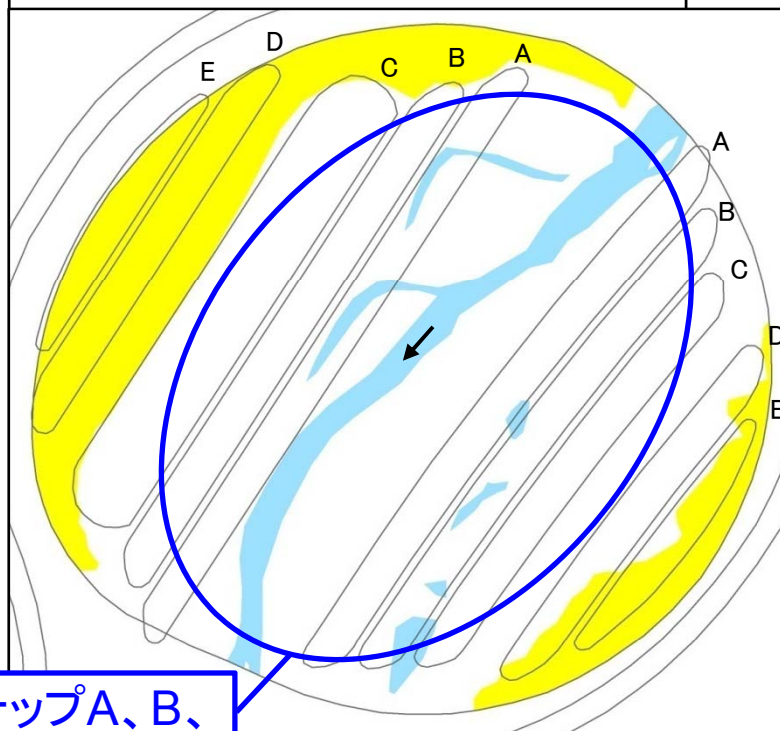
◆セイタカアワダチソウ

過年度同様、セイタカアワダチソウの密度の高い場所はステップDより高い場所に見られ、標高の低いステップA・B・Cでは見られなかった。

◆ヤナギ類

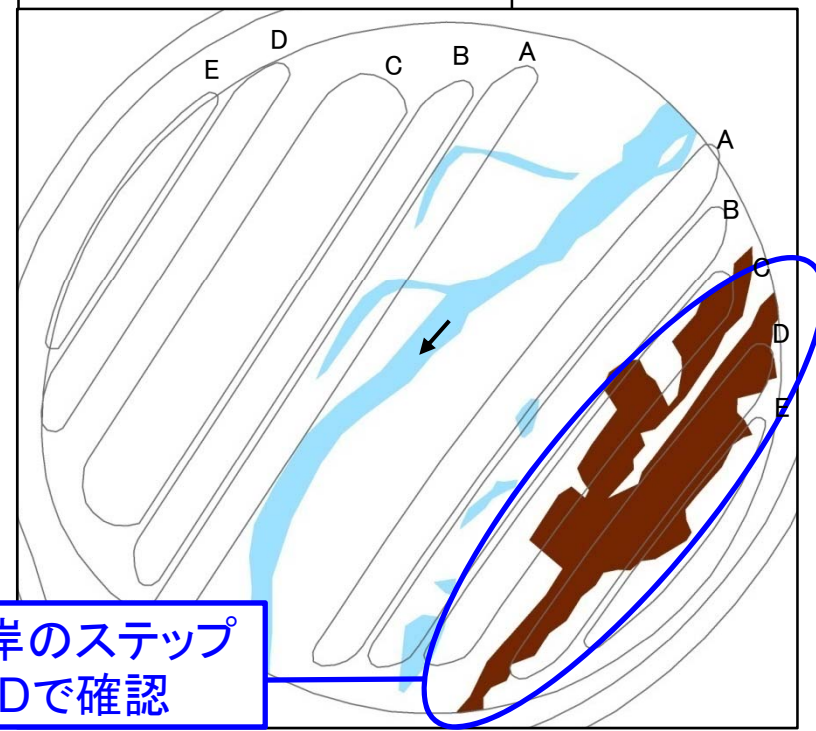
ヤナギ群落の拡大は見られず、密生場所は左岸のステップC・Dに限られていた。

セイタカアワダチソウ(H27秋)



ステップA、B、
Cでは確認無

ヤナギ類(H27秋)



左岸のステップ
C、Dで確認



0m 50m

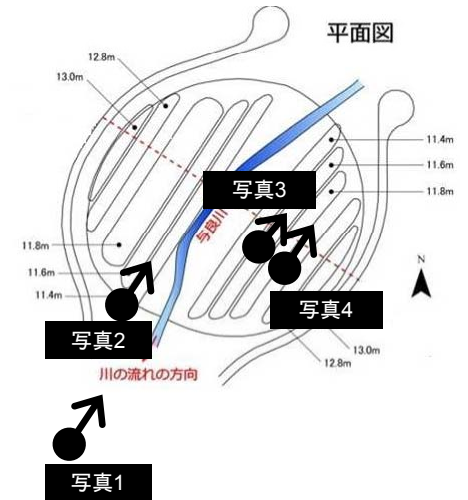
水位変動型実験地の結果(10/10)



9月の洪水直後。水位が高く冠水している状態(H27.9.15)。



ステップA・Bは頻繁に冠水するため生育できる植物は限られている。(H27.5.23)。



土砂の移動が大きいステップ(A・B)には裸地や一年生草本群落(ヤナギタデ)などが見られる(H27.5.23)。



左岸のステップC・Dにはヤナギ類の群生箇所が見られる(H27.5.23)。

湿潤環境形成実験地(1)・水位安定型実験地の概要

完成年月:平成26年1月

◆目的

湿潤環境形成実験地

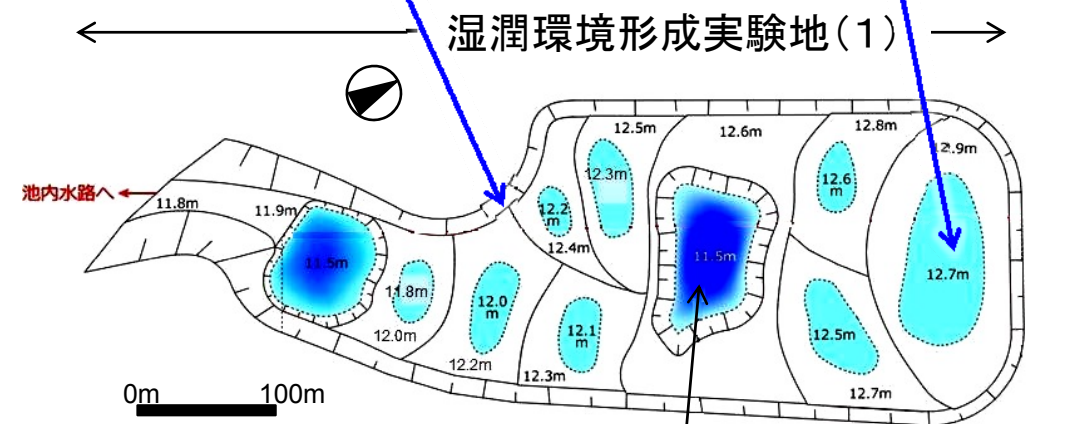
- ①水位安定型実験地から連続するように平均地下水位に沿った掘削を行い、湿潤環境を積極的に再生する手法を検討するための実験地を設ける。
- ②この実験地では、実際の施工を想定し地下水や雨水による小さな池沼が点在した湿原の再生とそこに生活する小動物をモニタリングする。

水位安定型実験地

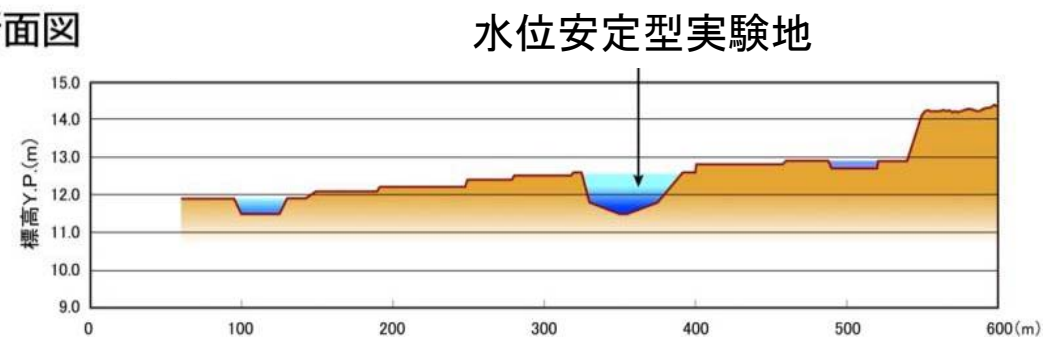
- ①地下水を水源とする水位の安定した（洪水攪乱の影響が少ない）、貧栄養な水質の実験地において、シードバンクや外部からの飛来、鳥等の持ち込んだ種子による水辺植生の成立、開放水面下における水生植物再生の可能性についてモニタリングを行う。

掘削前の地下水位にあわせて緩やかな階段状の湿地を造成

深さ20cmの窪地を配置(水色箇所は全て)



断面図



湿潤環境形成実験地(1)・水位安定型実験地における調査の実施状況

◆調査の実施状況

施工後2年目。本年度は詳細に調査を行った。

調査項目	H25	H26	H27
地下水位・水面水位	施工	●	●
植生図作成調査		●	●
コドラート調査		●	●
植物相調査		●	●
景観調査		●	●

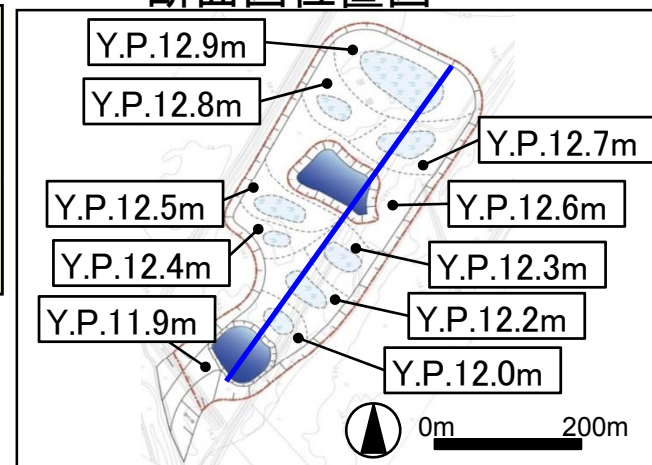
赤字は本年度の調査項目

湿潤環境形成実験地(1)・水位安定型実験地の結果(1/8)

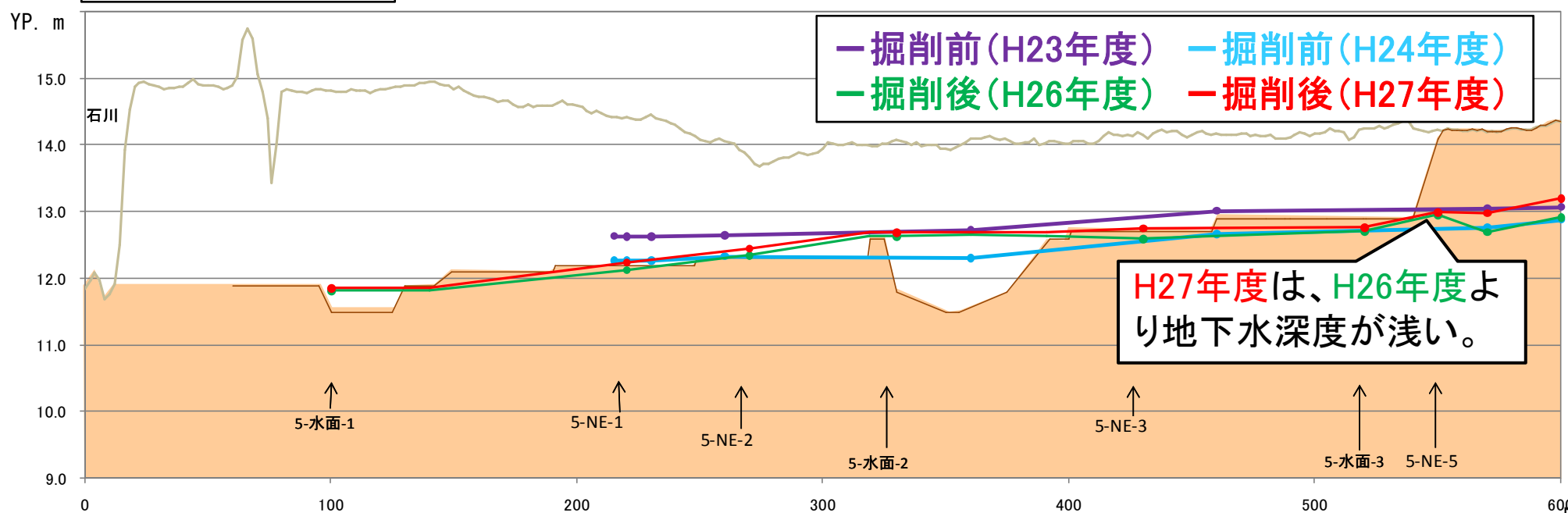
◆地下水位・水面水位（縦断ライン）

平成27年度（赤線）は、平成26年度（緑線）と比較して、若干であるが、全体的に地下水深度が浅くなる傾向が見られた。

断面図位置図



地下水位断面図

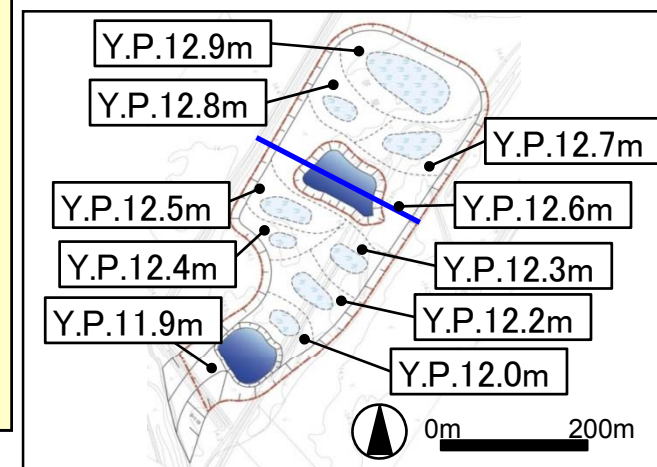


湿潤環境形成実験地(1)・水位安定型実験地の結果(2/8)

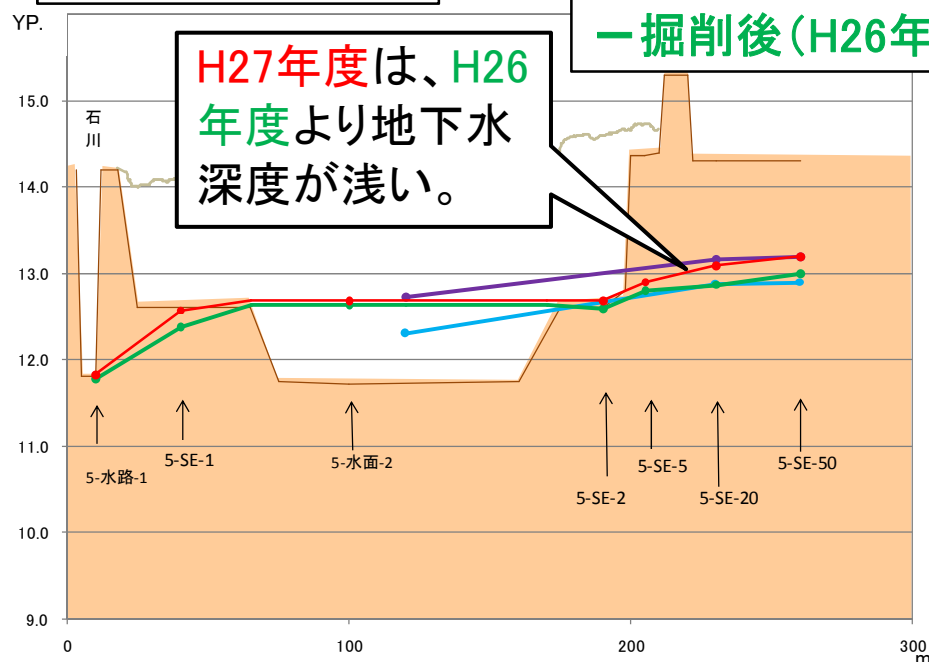
◆地下水位・水面水位（横断ライン）

- ①平成26年度と比較すると、地下水深度が浅くなった（縦断ラインと同様の傾向）。
- ②水位安定型実験地（図中の5-水面-2）の池は、一年を通じて数回程度、洪水による攪乱を受けていた（平成26年度と比較して本年度は回数が減少した）。

断面図位置図

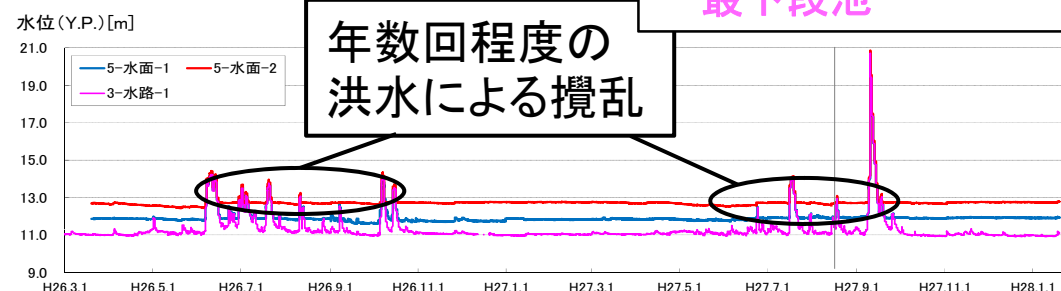


水面水位断面図



—掘削前(H23年度)—掘削前(H24年度)
—掘削後(H26年度)—掘削後(H27年度)

地下水連続観測データ



—最上段人工窪地
—水位安定型実験地
—最下段池

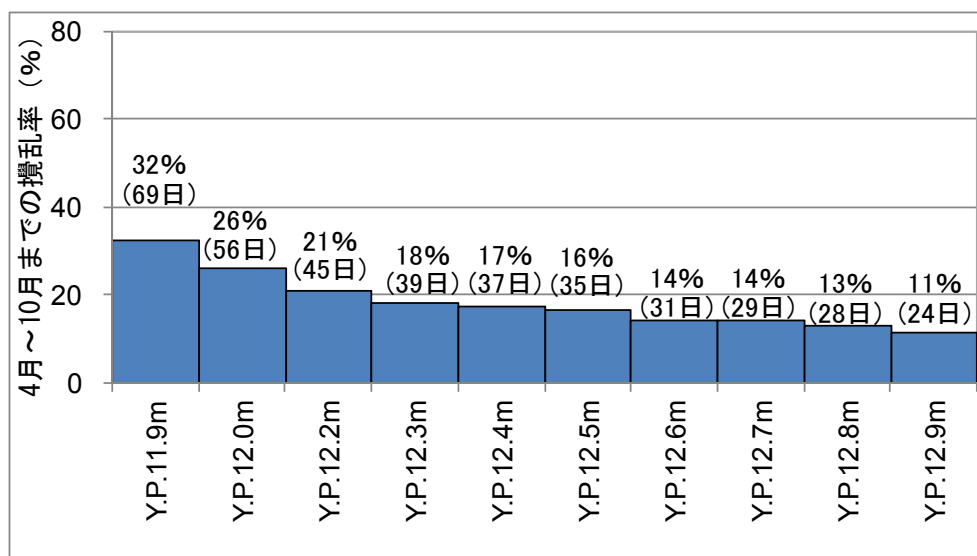
湿潤環境形成実験地(1)・水位安定型実験地の結果(2/8)

◆洪水の攪乱率^{注1}

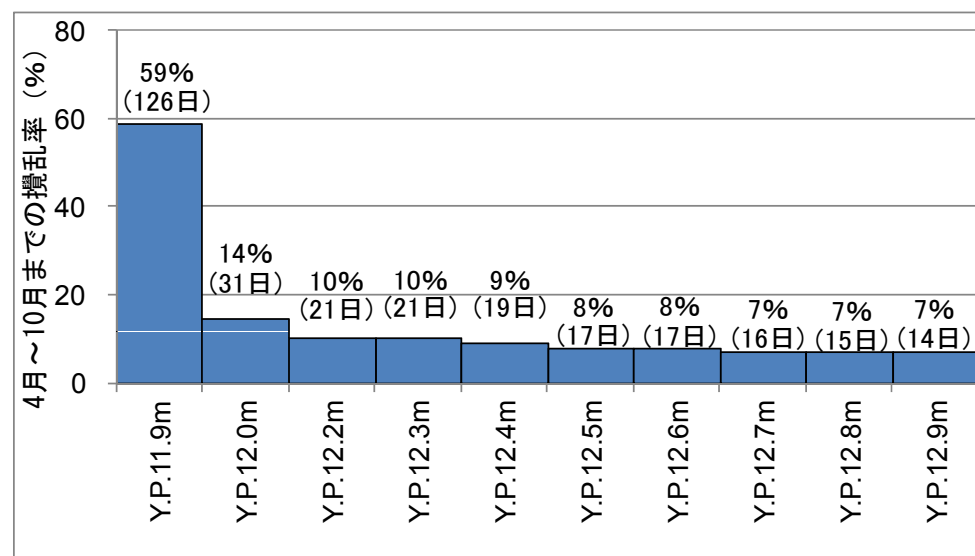
平成26年度と比較すると、平成27年度の攪乱率は大きく低下した。

注1) 4月～10月の冠水日数割合

洪水の攪乱率(H26)



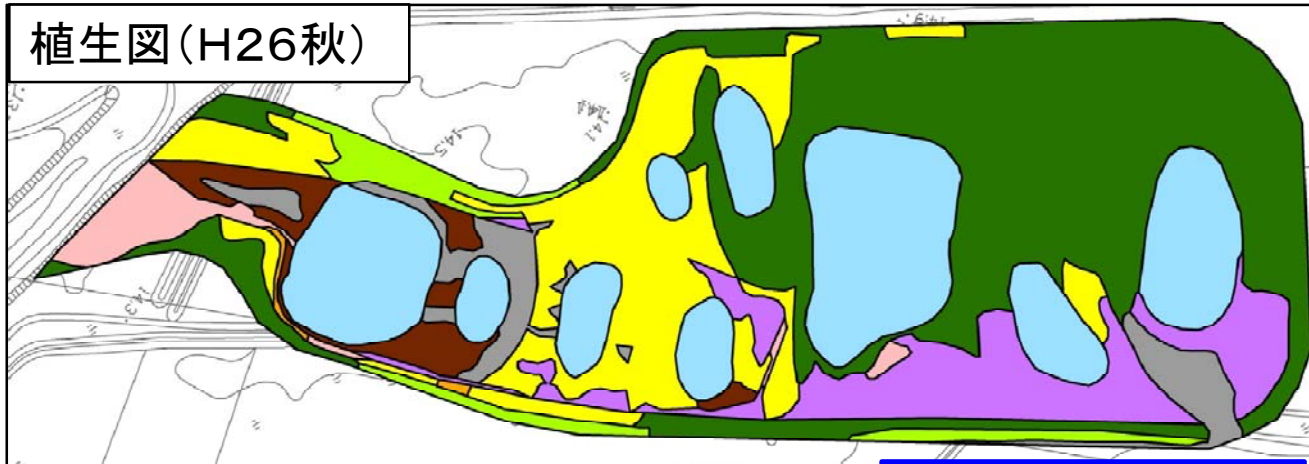
洪水の攪乱率(H27)



湿潤環境形成実験地(1)・水位安定型実験地の結果(3/8)

- ◆ **植生**
- ①平成26年度にヒメガマ群落やセイタカアワダチソウ群落であった場所では、ヤナギ群落やオギ群落に変化した箇所が見られた。
- ②セイタカアワダチソウは、「地下水深度が浅くなったこと」や「台風による冠水」によって、減少したと考えられる。
- ③ヤナギ類は、池内水路沿いの高木林に近い南側で増加した。

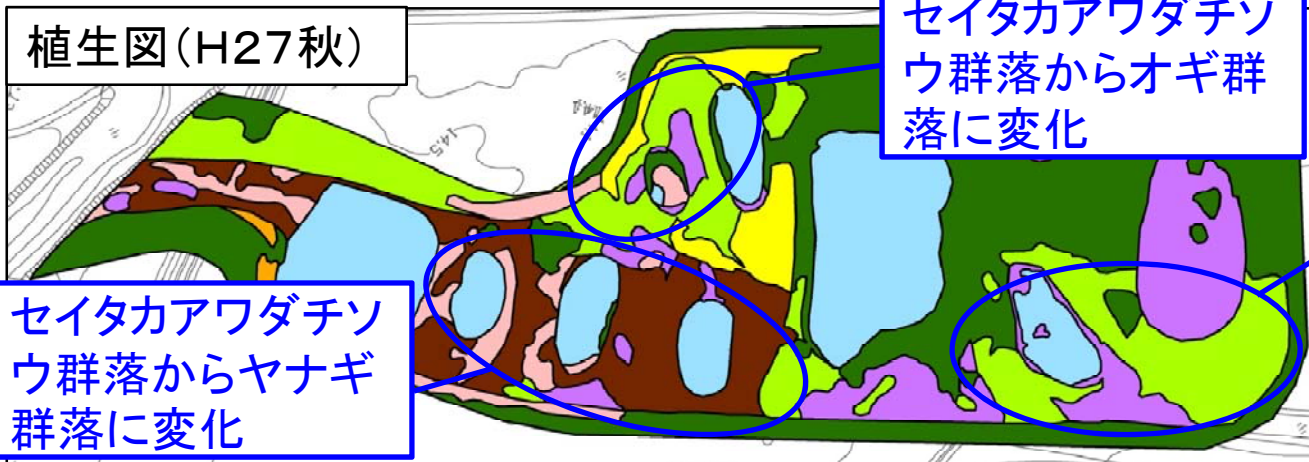
植生図(H26秋)



植生図凡例

- 一年生草本植物群落
(ミコシガヤ、ヤナギタデ等)
- セイタカアワダチソウ群落
- ヨシ群落
- オギ群落
- 単子葉草本群落
(ヒメガマ等)
- ヤナギ林(稚樹)
- 裸地
- 水域

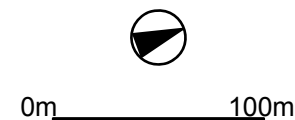
植生図(H27秋)



セイタカアワダチソウ群落からオギ群落に変化

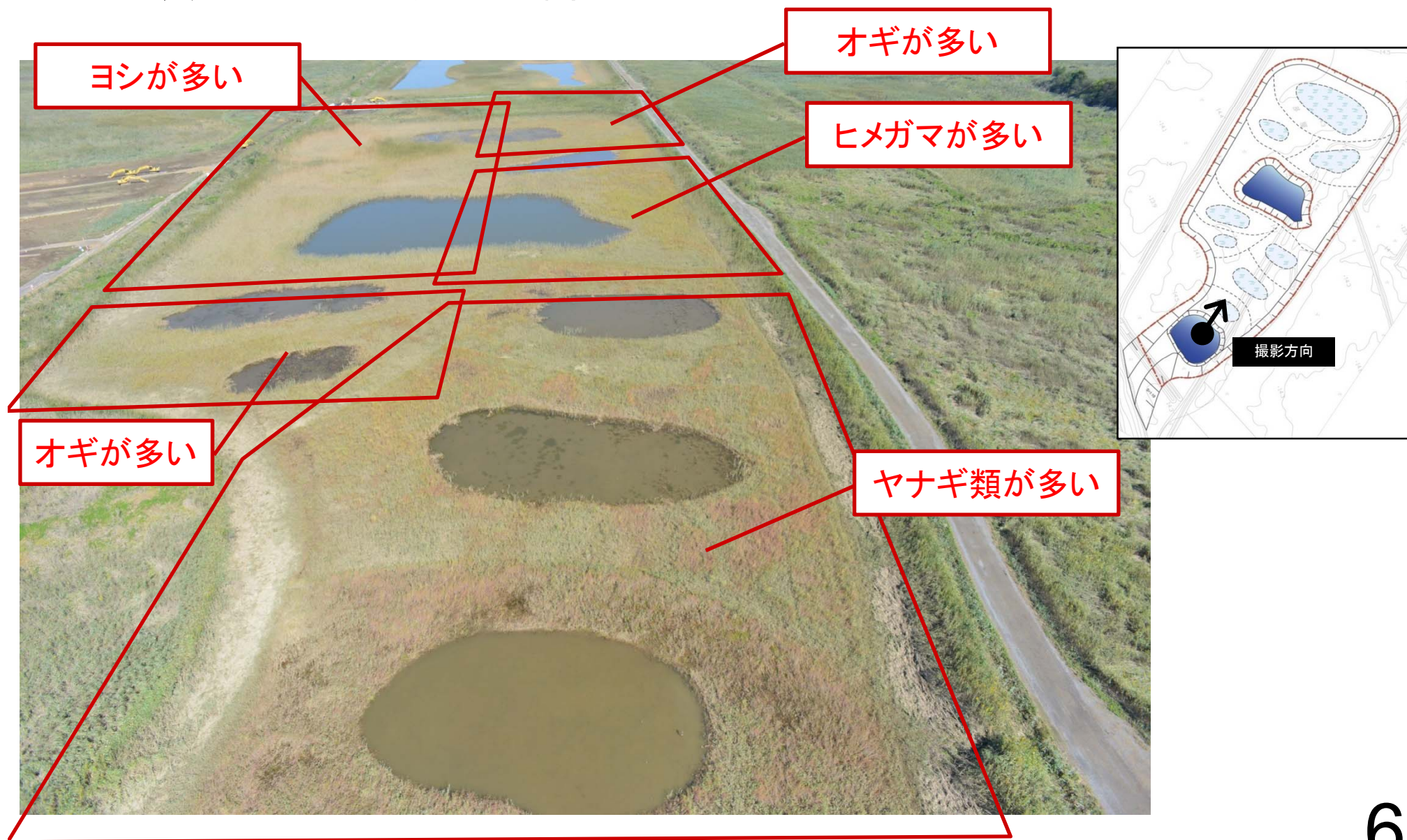
ヒメガマ群落からオギ群落に変化

セイタカアワダチソウ群落からヤナギ群落に変化



湿潤環境形成実験地(1)・水位安定型実験地の結果(3/8)

斜め写真(平成27年10月12日撮影)

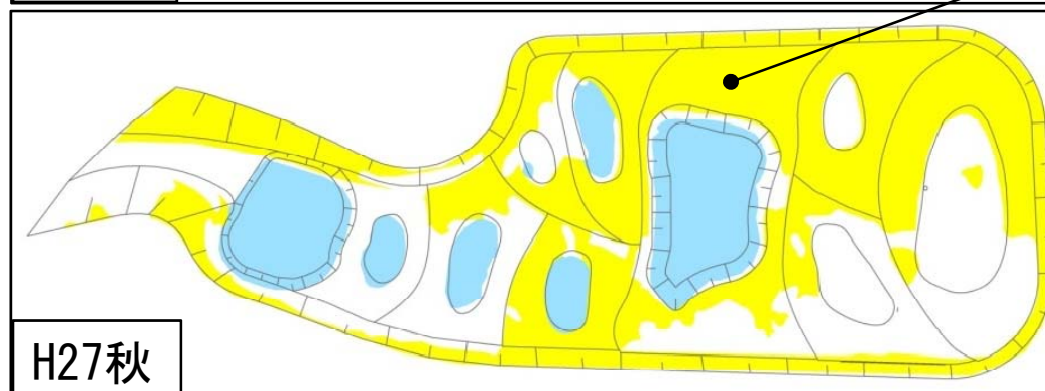
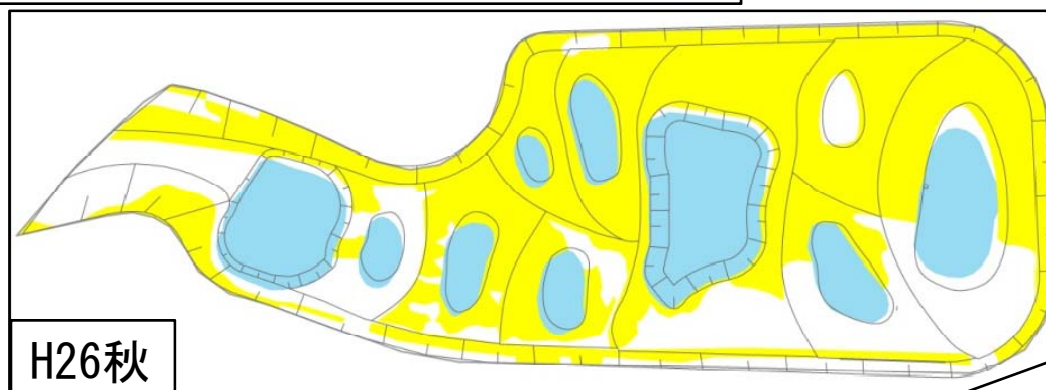


湿潤環境形成実験地(1)・水位安定型実験地の結果(4/8)

◆セイタカアワダチソウの分布

平成27年度は、「地下水深度が浅くなったこと」や「台風による冠水」によって、セイタカアワダチソウの密度が大幅に低下したものの(次のスライドを参照)、分布範囲に大きな変化は見られなかった。

セイタカアワダチソウの密度の高い箇所



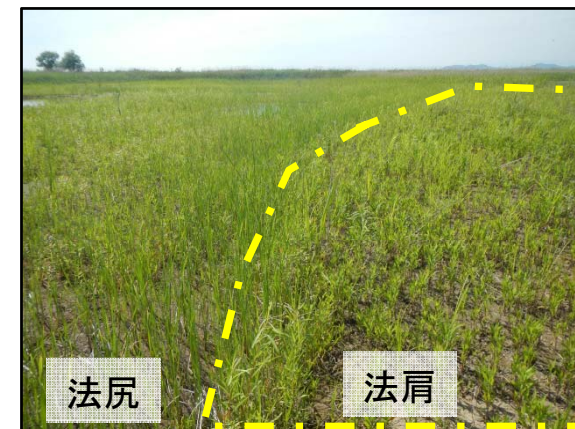
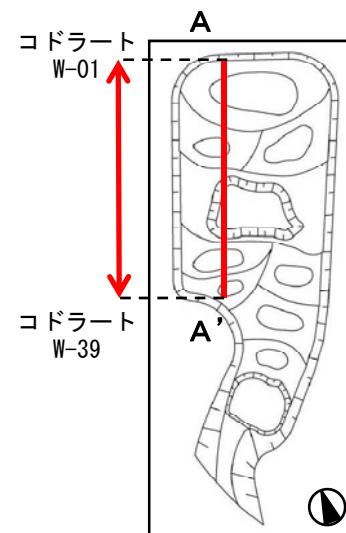
ヨシ群落の下層に見られる
セイタカアワダチソウ
(平成27年5月23日撮影)

0m 100m

湿潤環境形成実験地(1)・水位安定型実験地の結果(5/8)

◆セイタカアワダチソウの密度

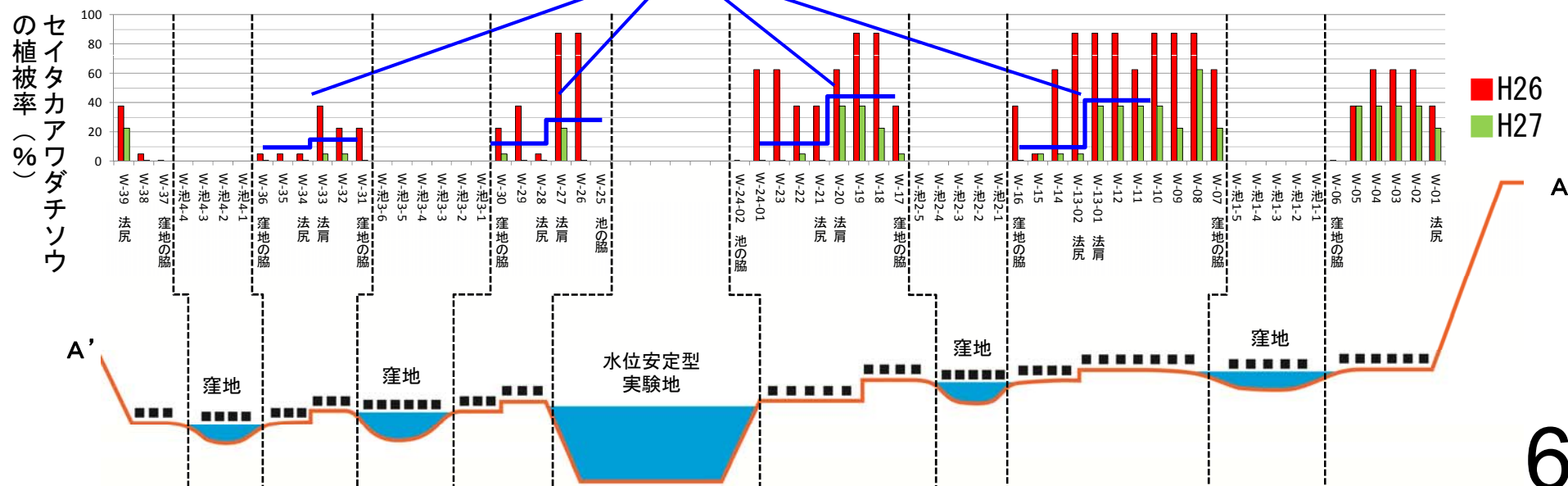
- ①平成27年度は、「地下水深度が浅くなったこと」や「台風による冠水」によって、セイタカアワダチソウの密度が大幅に低下した。
- ②平成27年度は、法肩より法尻において、セイタカアワダチソウの密度が低下していた。



法肩に密生する
セイタカアワダチソウ
(平成27年5月23日撮影)

ベルトランセクト調査結果(セイタカアワダチソウ)

H27は法肩に比べて、法尻
の植被率が明らかに低い

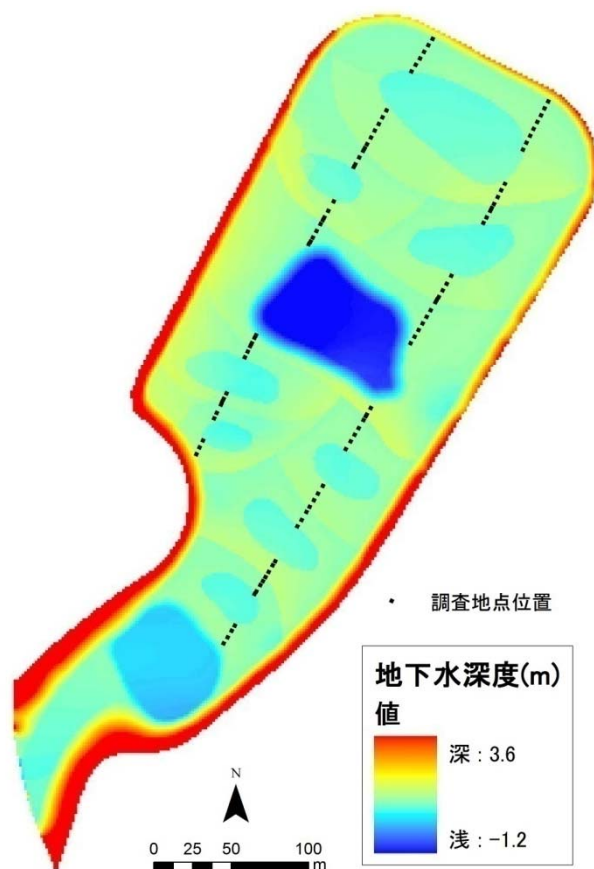


湿潤環境形成実験地(1)・水位安定型実験地の結果(6/8)

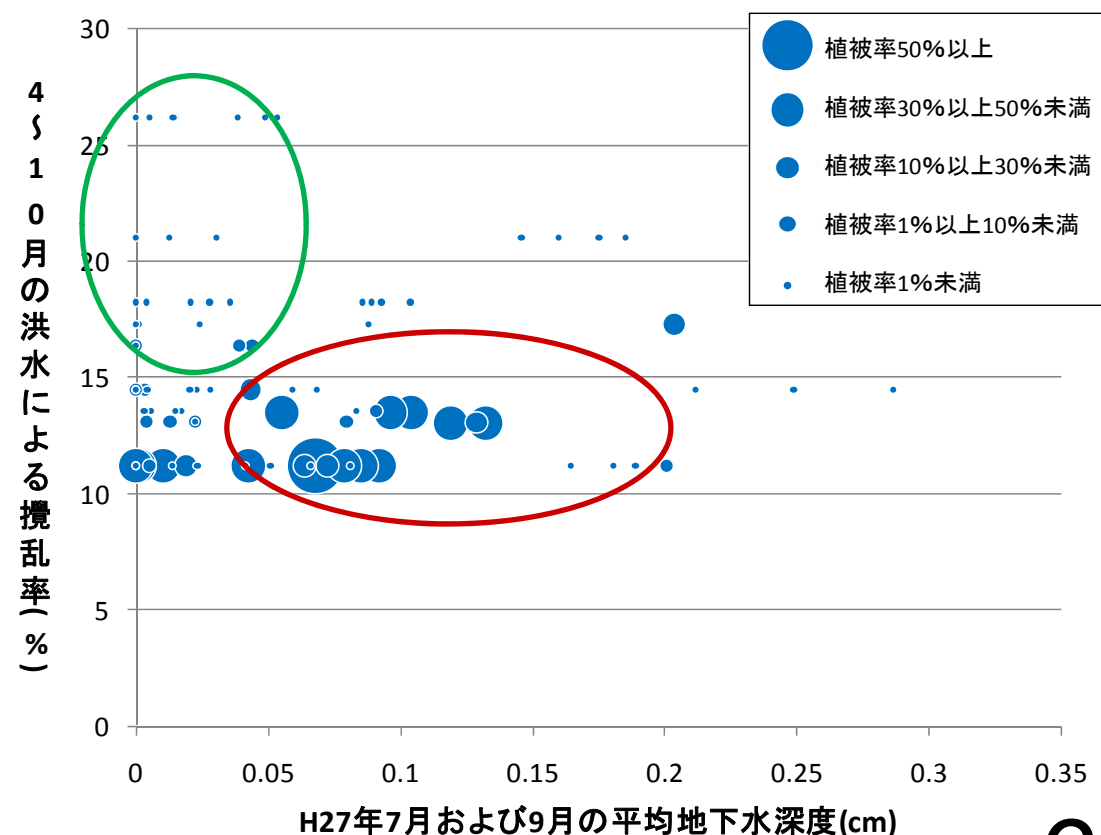
◆セイタカアワダチソウと地下水深度の関係

攪乱頻度15%以上かつ地下水深度5cm未満の箇所では、セイタカアワダチソウの植被率が低い傾向が見られ、地下水深度5cm以上の箇所では植被率50%以上の箇所が見られた。

実験地内の調査地点位置と
H27年7月および9月の平均地下水深度分布図



地下水深度と攪乱率から見た
セイタカアワダチソウの生育状況(H27年10月)

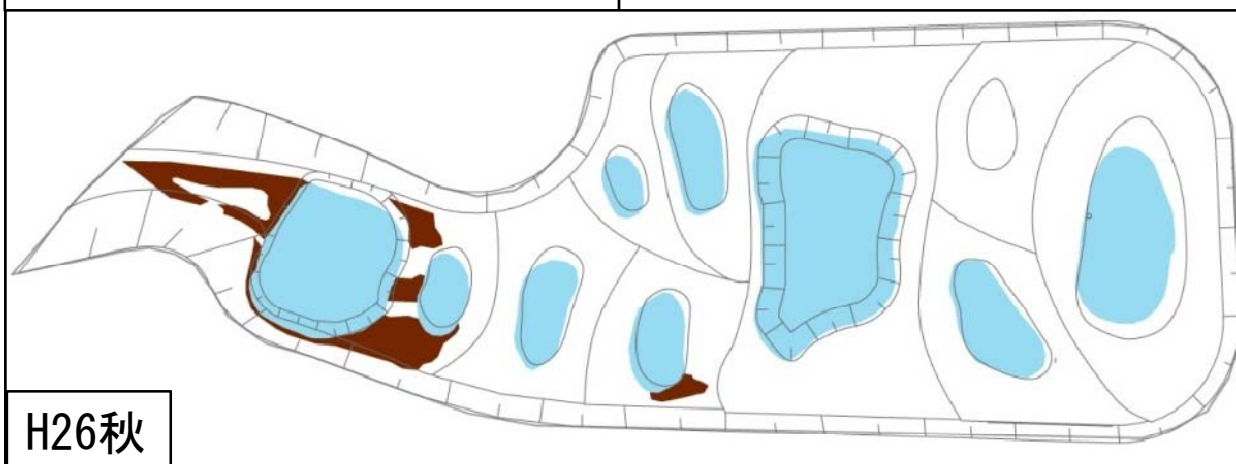


湿潤環境形成実験地(1)・水位安定型実験地の結果(7/8)

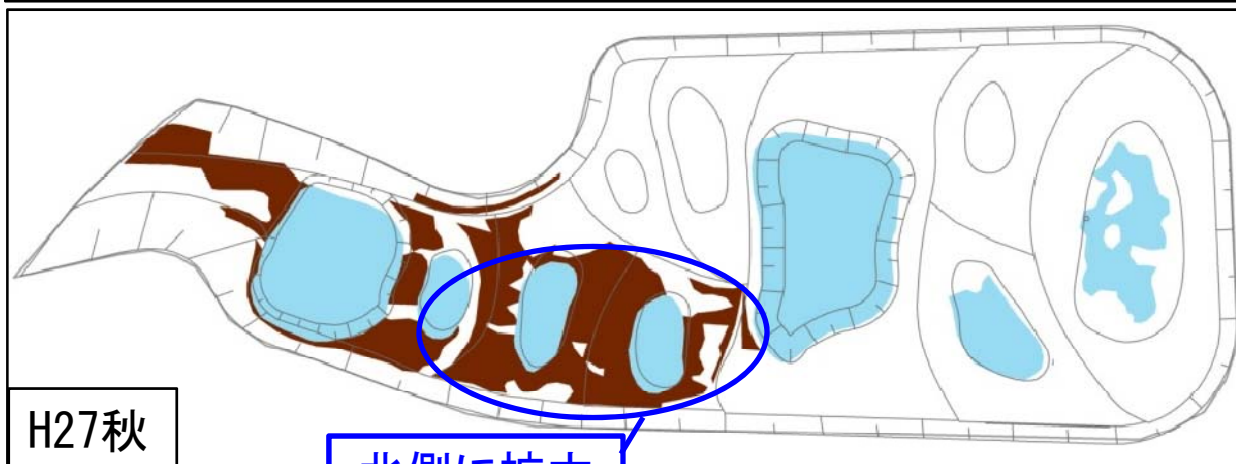
◆ヤナギ類

ヤナギ類は、池内水路沿いの高木林に近い南部から北側に拡大した。

ヤナギ類の密度の高い箇所



H26秋



H27秋

北側に拡大

0m 100m



施工直後の掘削地に侵入するヤナギ類
(平成26年8月30日撮影)



侵入後2年目のヤナギ類
(平成27年5月23日撮影)

湿潤環境形成実験地(1)・水位安定型実験地の結果(8/8)

◆植物重要種

- ①掘削前、植物重要種の種数は15種であったが、掘削後はH26・H27ともに21種となった（攪乱依存種を中心に、以前は見られなかった種が多く確認された）。
- ②保全対象種となっている回復困難種9種のうち、4種が、H26・H27ともに確認されている。●●●（非表示）以外は、掘削後に確認される頻度が高い種である。
- ③回復困難種のうち掘削後に見られなくなった●●●（非表示）は、掘削後に確認するのは稀であり、注視していく必要がある種である。

植物重要種の出現状況

種名	掘削前	掘削後	
	H18－H22	H26	H27
非表示			

■ 回復困難種

湿潤環境形成実験地(2)の概要

完成年月：南側 平成25年11月
北側 平成26年 9月

◆目的

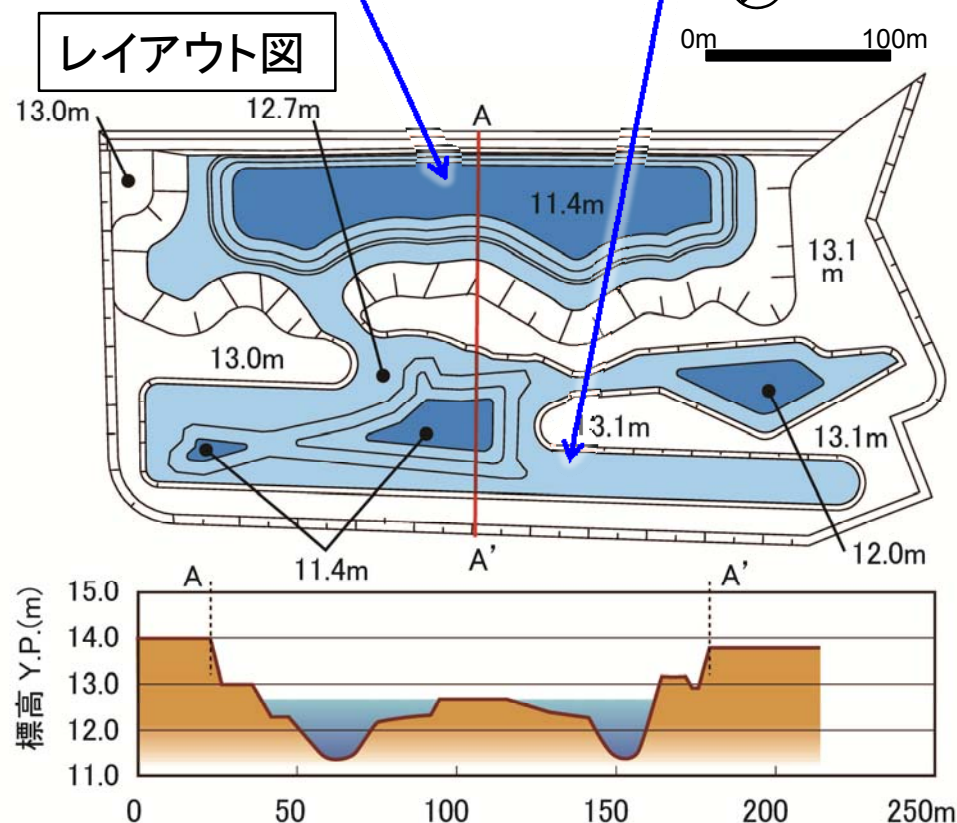
地下水を水源とする水位の安定した（洪水攪乱の影響が少ない）、貧栄養な水質の実験地において、シードバンクや外部からの飛来、鳥等の持ち込んだ種子による水辺植生の成立、開放水面下における水生植物再生の可能性についてモニタリングを行う。

空中写真（H26夏、工事期間中）



西側に深い池を造成

東側に浅い池を造成



湿潤環境形成実験地(2)における調査の実施状況

◆調査の実施状況

完成後1年目。本年度は詳細な調査を行った。

調査項目	H25 南側 施工中	H26 北側 施工中	H27
地下水位・水面水位		●	●
植生図作成調査		●	●
コドラート調査		●	●
植物相調査		●	●
景観調査		●	●

赤字は本年度の調査項目

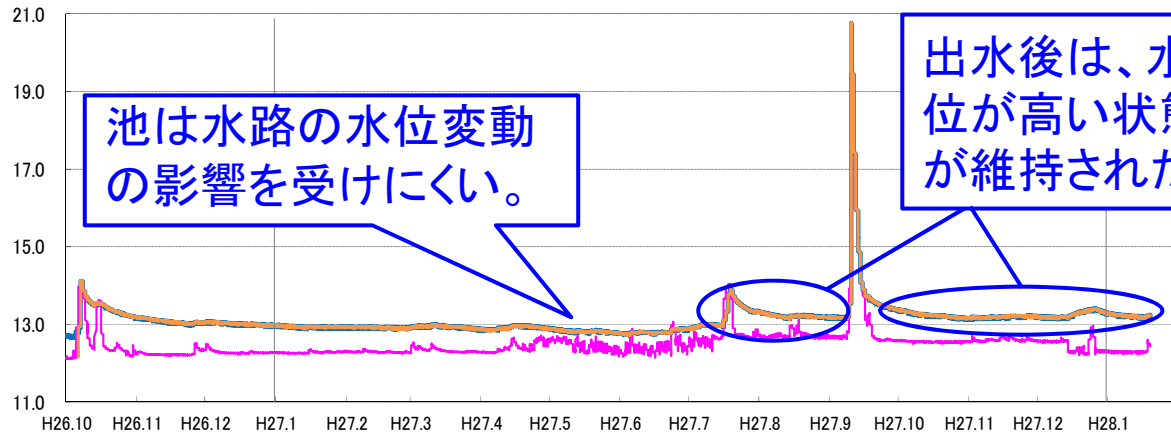
湿潤環境形成実験地(2)の結果(1/7)

◆水面水位

- ①本年度は完成後1年目にあたるが、水位はY.P.13m前後にあった。隣接する石川との水位差は、出水期(春から秋)で30cm以上、非出水期(秋から春)で50cm以上となった。
- ②池が水路から独立しているため、水路の水位変動の影響を受ける回数が比較的少なかった。
- ③出水で水位が上昇した後は、排水時間が遅いため、水位が高い状態が維持された。

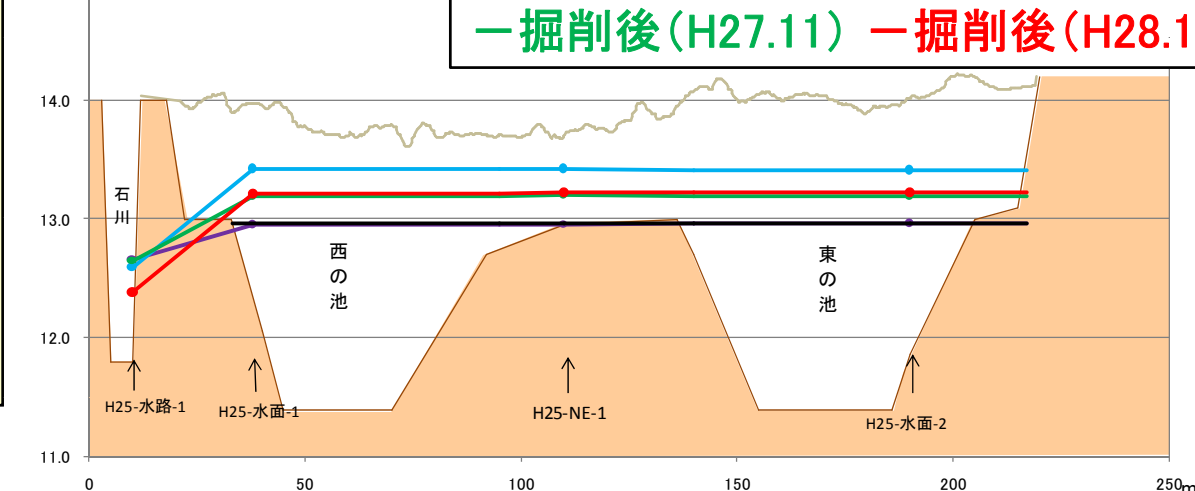
水面水位連続観測データ

水位(Y.P.)[m]



水面水位断面図

Y.P. m



—掘削前(H19~H24平均)

—掘削後(H27.7)

—掘削後(H27.9)

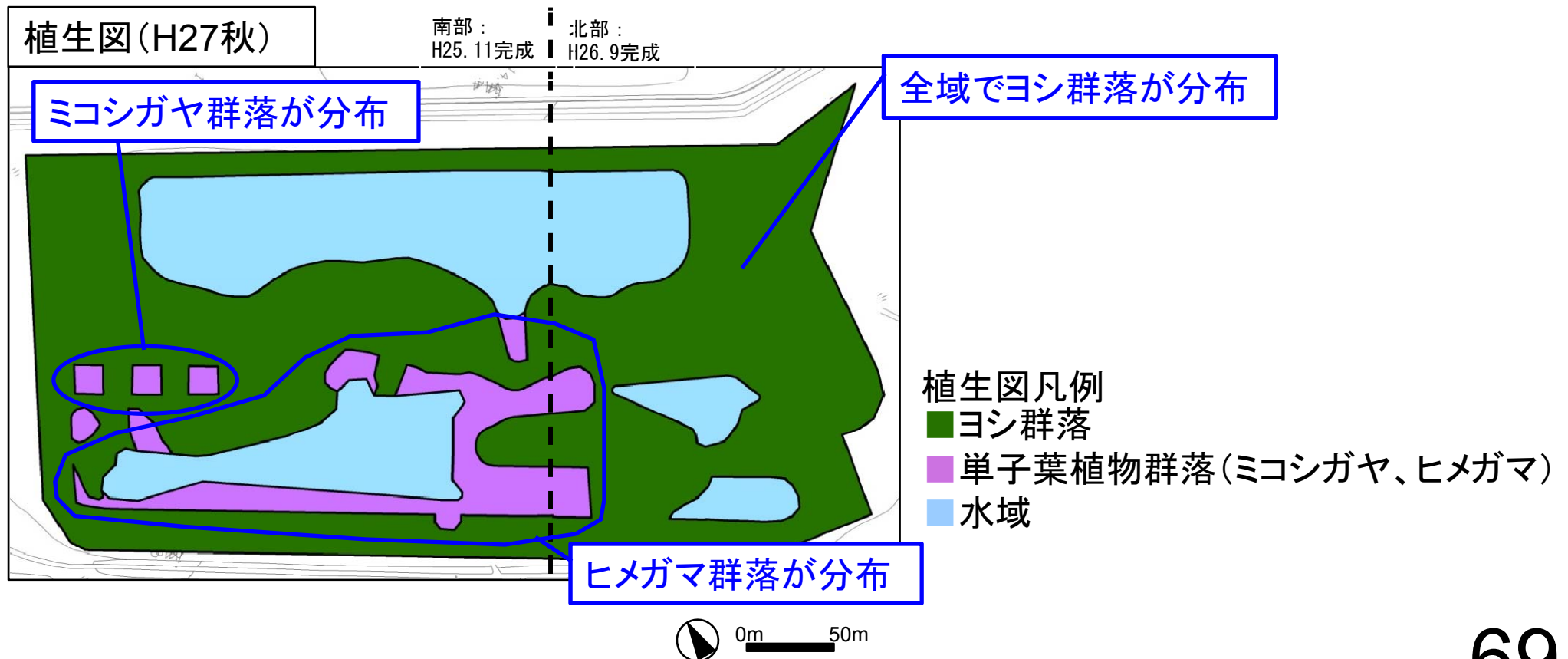
—掘削後(H27.11)

—掘削後(H28.1)

湿潤環境形成実験地(2)の結果(2/7)

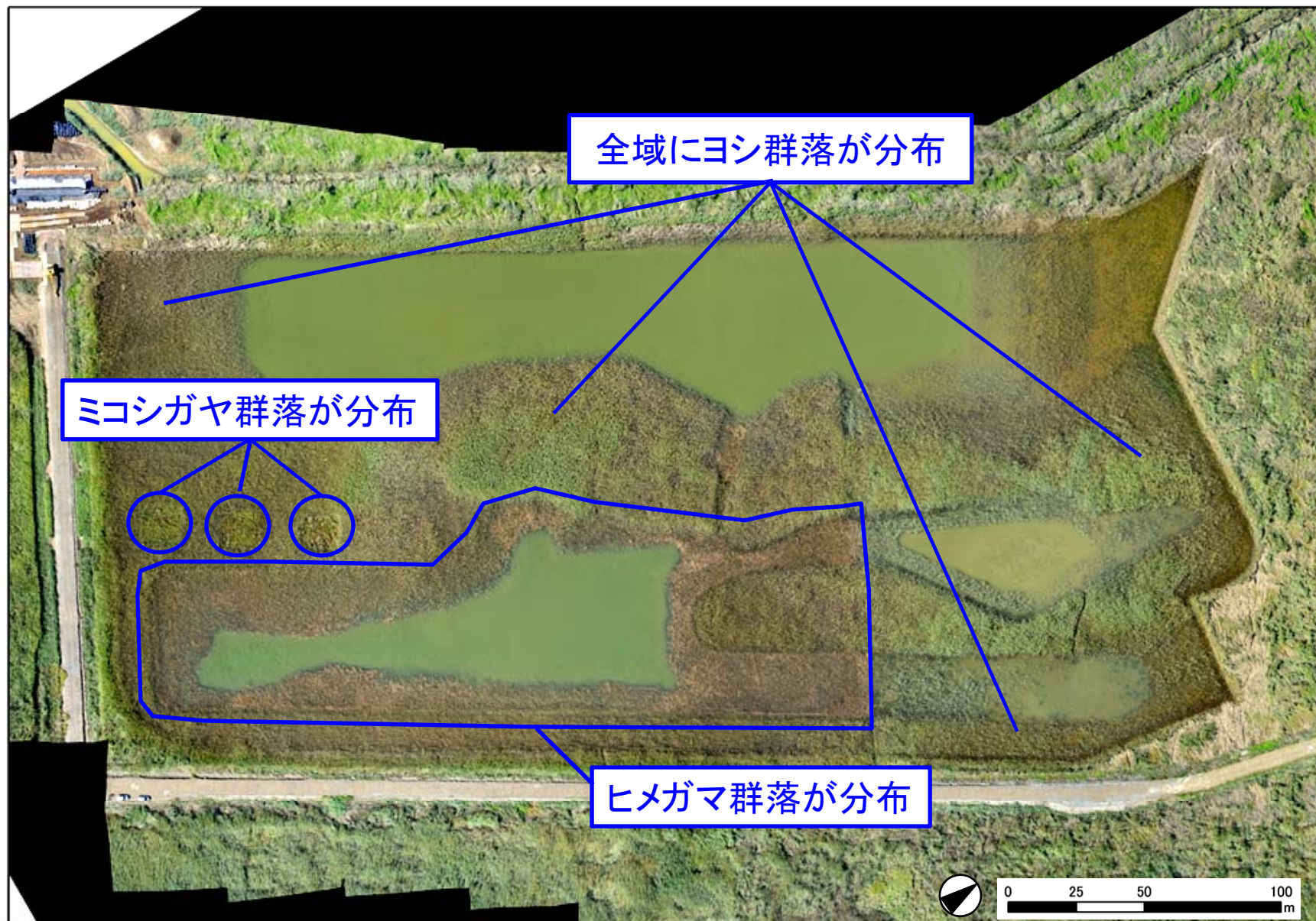
◆ 植生

- ① 掘削後1年目から、全域でヨシ群落が発生した。掘削深が浅いため、残存した根茎からヨシ原が再生したと考えられる。
- ② 池の中で水深の浅い場所には、抽水植物帯(ヨシ群落、ヒメガマ群落)が形成された。一方、沈水植物は見られなかった。



湿潤環境形成実験地(2)の結果(3/7)

垂直写真(平成27年10月12日撮影)



湿潤環境形成実験地(2)の結果(4/7)

◆セイタカアワダチソウの分布

根茎から再生したヨシ群落の下層に、セイタカアワダチソウが侵入していたが、平成27年9月の台風後に冠水が継続し、法面以外ではその大部分が枯死した。

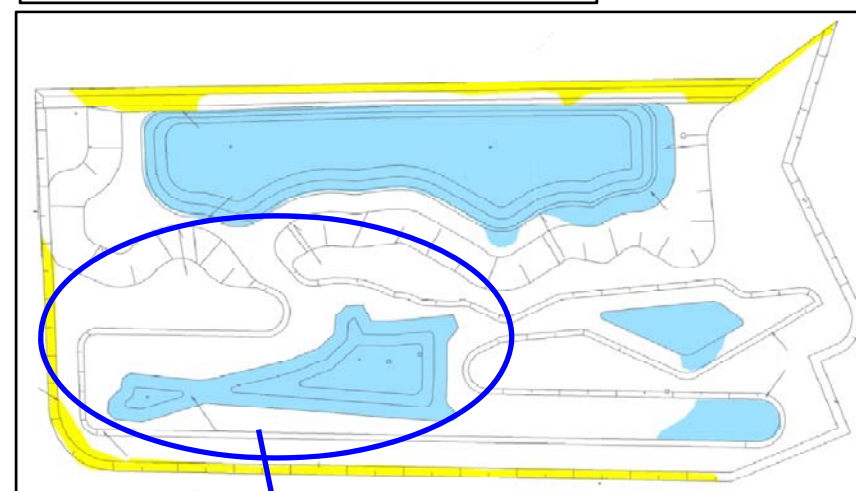
◆ヤナギ類の分布

他の実験地と比較して、ヤナギ類の侵入量は少なかった。要因として「早期にヨシ群落に被われたこと」、「ヤナギ高木林から離れていること」が挙げられる。

セイタカアワダチソウの
密度の高い箇所(H26秋)



セイタカアワダチソウの
密度の高い箇所(H27秋)



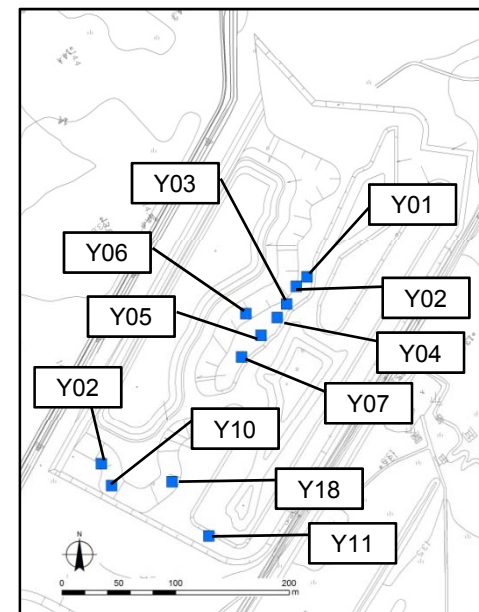
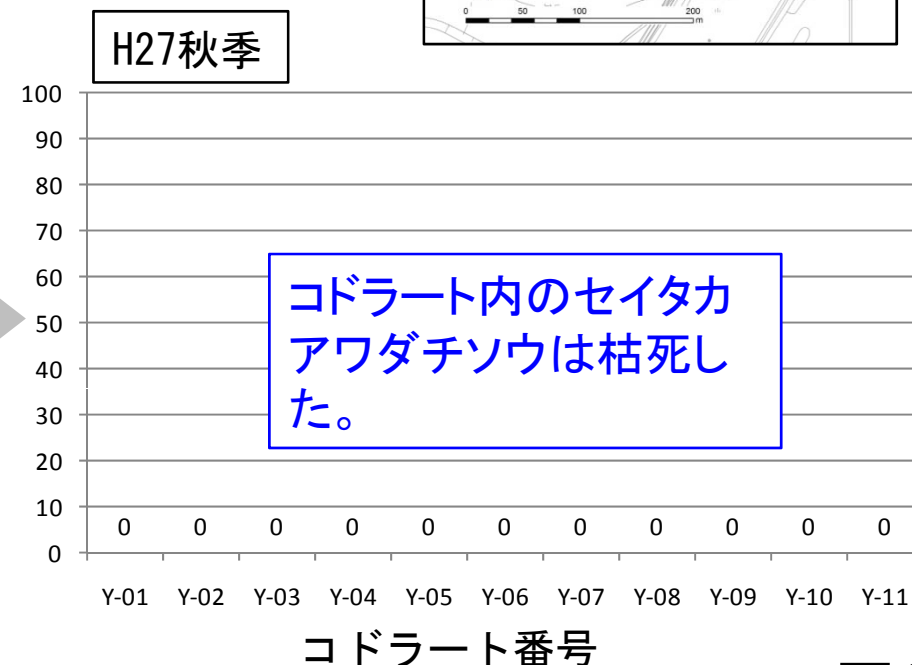
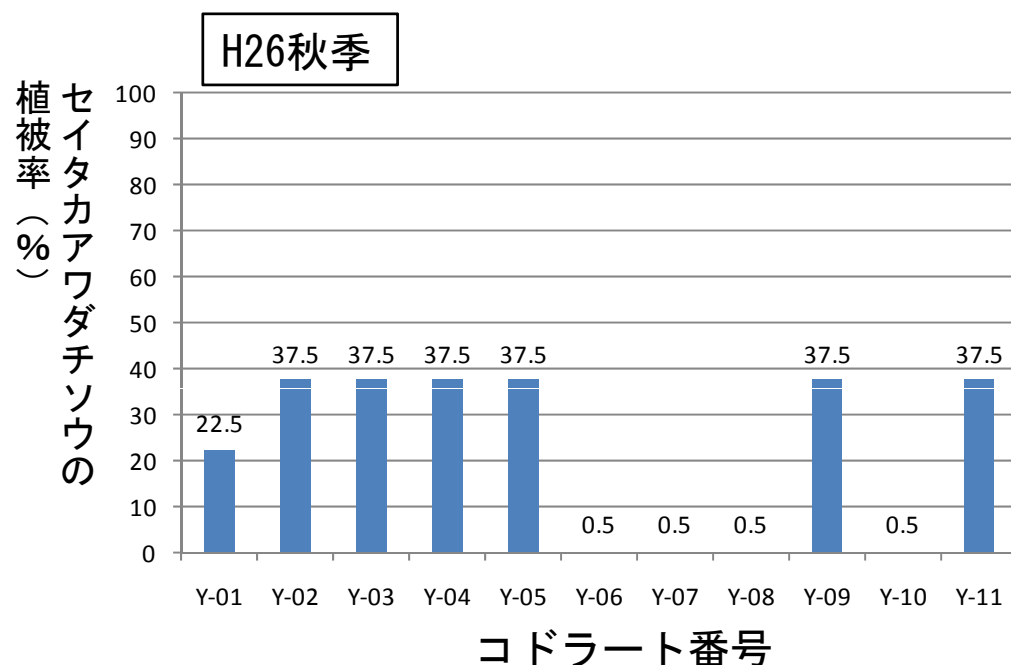
法面以外で枯死

湿潤環境形成実験地(2)の結果(5/7)

◆セイタカアワダチソウの密度

実験地内の11箇所のコドラートで、ヨシ群落の下層植生のモニタリングを行っているが、平成26年度にセイタカアワダチソウが出現したコドラート全てで、それらの枯死が確認された。9月の出水後に見られた冠水の長期化によると考えられる。

コドラート調査から見たセイタカアワダチソウの密度変化



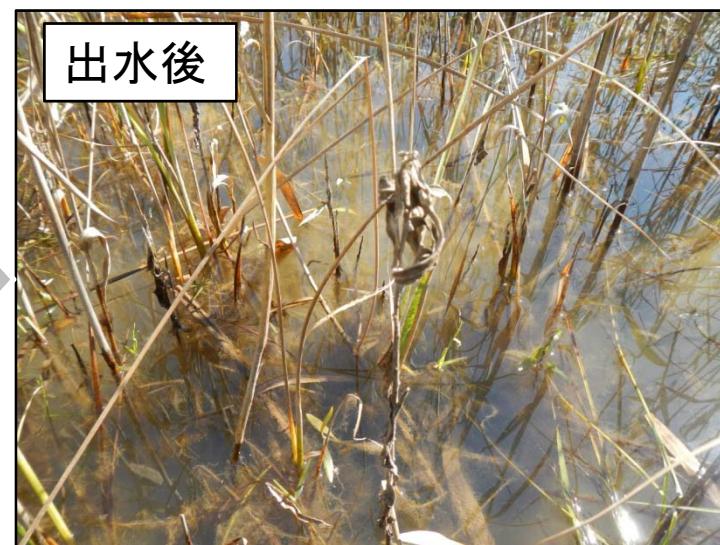
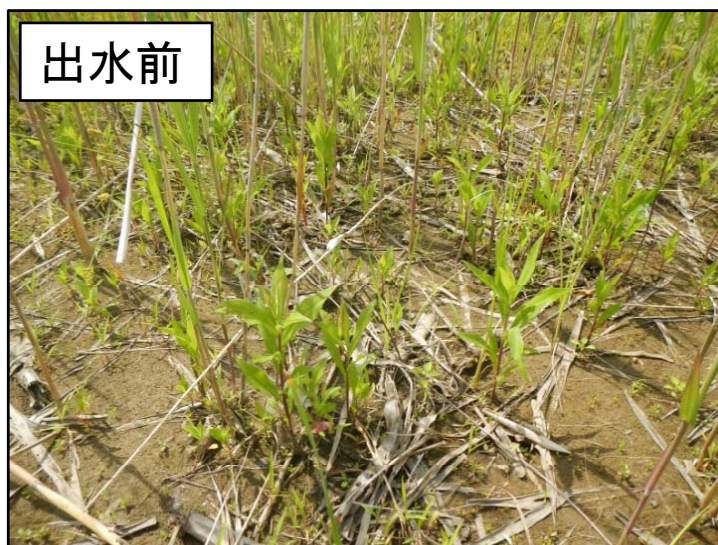
湿潤環境形成実験地(2)の結果(6/7)



残存根茎から再生したヨシ群落(H27.5.23)



浅池に繁茂するヒメガマ群落(H27.5.23)



ヨシ群落の下層に見られたセイタカアワダチソウの枯死(H27.5.23→10.14)

湿潤環境形成実験地(2)の結果(7/7)

◆植物重要種

- ①掘削前、植物重要種の種数は17種であったが、完成後（H27）は16種となった。
- ②保全対象種となっている回復困難種9種のうち、2種が完成後に確認されている。この2種は掘削後に確認される頻度が比較的高い種である。
- ③回復困難種のうち掘削後に見られなくなった●●●（非表示）は、掘削後に確認するのは稀であり、注視していく必要がある種である。

植物重要種の出現状況

種名	掘削前	掘削中	掘削後
	H18－H22	H26	H27
非表示			

■ 回復困難種

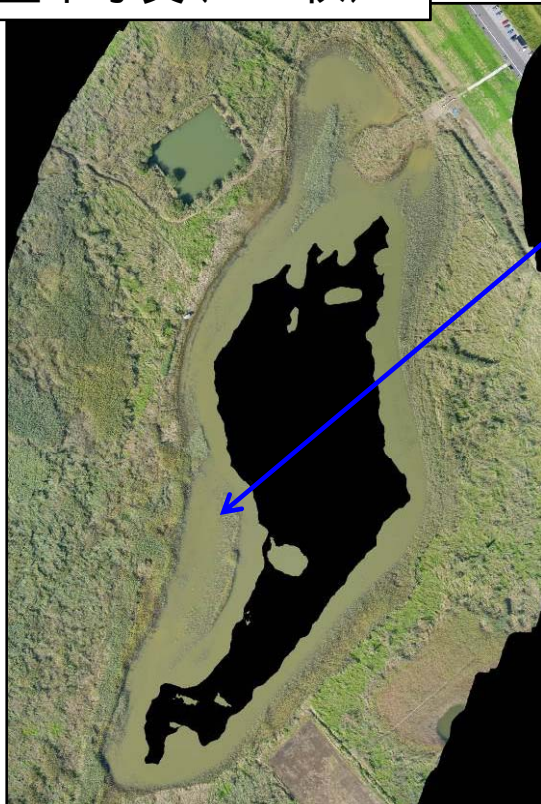
環境学習フィールド(3)の概要

完成年月：平成26年9月

◆目的

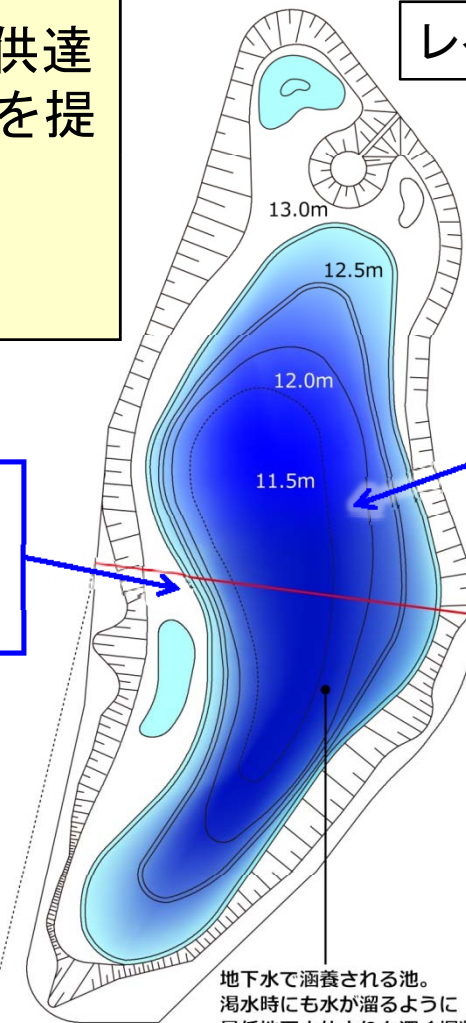
- ①環境学習・地域連携の場として、一般市民や子供達が自由な発想で活用できる池を主体とした湿地を提供する。
- ②渡良瀬遊水地周辺の市町や教育機関が環境学習フィールドを活用する。

空中写真(H27秋)



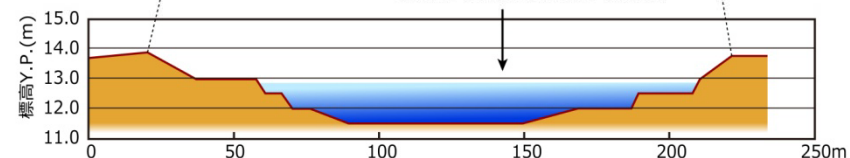
Y.P.13mは浅場となっている。

レイアウト図



河川から独立した池であり、雨水や地下水で涵養されている。

地下水で涵養される池。
渇水時にも水が溜るように
最低地下水位よりも深く掘削。



環境学習フィールド(3)における調査の実施状況

◆調査の実施状況

完成後1年目。本年度は詳細な調査を行った。

調査項目	H26	H27
地下水位・水面水位	施工	●
植生図作成調査		●
コドラート調査		●
植物相調査		●
景観調査		●

赤字は本年度の調査項目

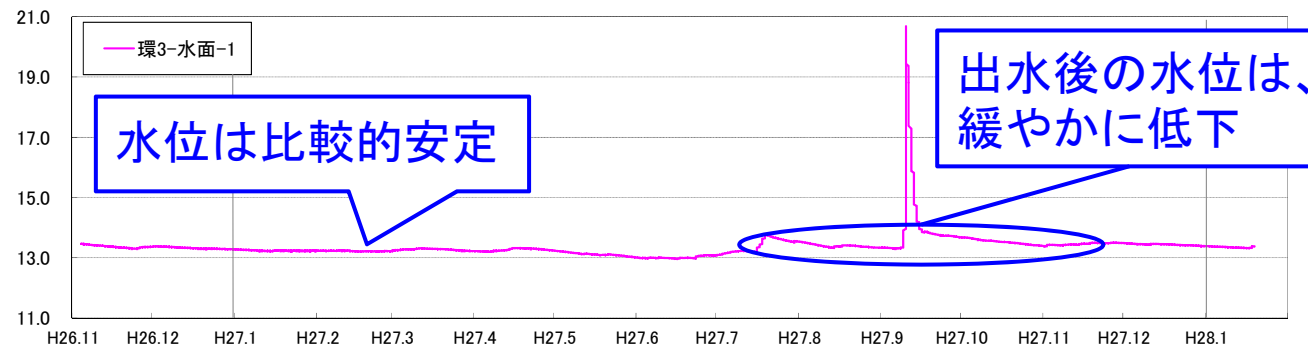
環境学習フィールド(3)の結果(1/7)

◆水面水位

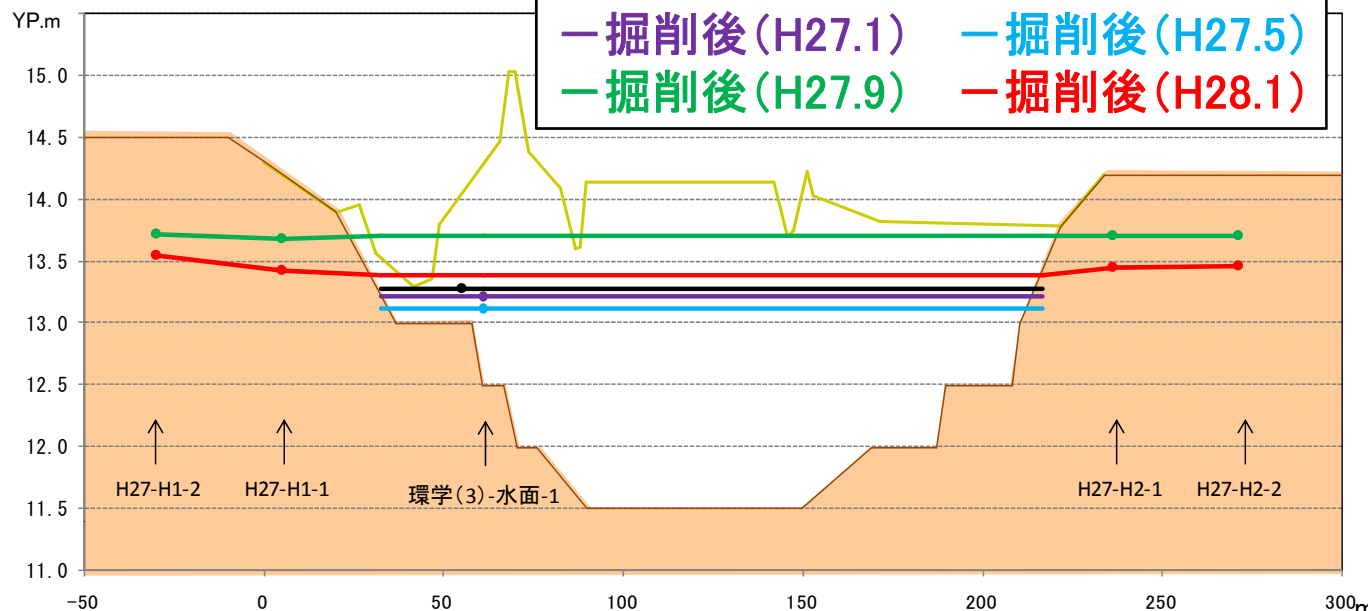
- ①本年度は掘削後1年目にあたるが、水位はY.P.13mから14mの間にあった。
- ②7月や9月の出水後に水位が上昇し、その後は水位が緩やかに低下していく状況が把握できた。
- ③水路から独立しているため、中小洪水による河川水の流入がなく、水位は比較的安定していた。

水面水位連続観測データ

水位 (Y.P.) [m]



水面水位断面図



環境学習フィールド(3)の結果(2/7)

◆ 植生

- ①水深の浅い場所や法面では、既存根茎からヨシ群落が発生した。水深の浅い場所では、ヨシ群落が抽水植物帯を形成していた。
- ②他の実験地とは異なり、ヨシ群落の下層には、シードバンクから再生したとみられるカヤツリグサ科の植物(マツカサススキ、カサスゲ等)が群生する箇所が見られた。
- ③春には他の実験地では見られなかった浮葉植物(ヒルムシロ類等)が確認された(秋には確認できなくなった)。

池の水際や法面に、下層にカヤツリグサ科の植物を伴うヨシ群落が再生

水深の浅い場所に、抽水状のヨシ群落が発生

植生図(H27秋)



- 植生図凡例
- 一年生草本群落 (ヌカキビ)
 - 多年生広葉草本群落 (オオイヌタデ等)
 - ヨシ群落
 - オギ群落
 - 水域



0m

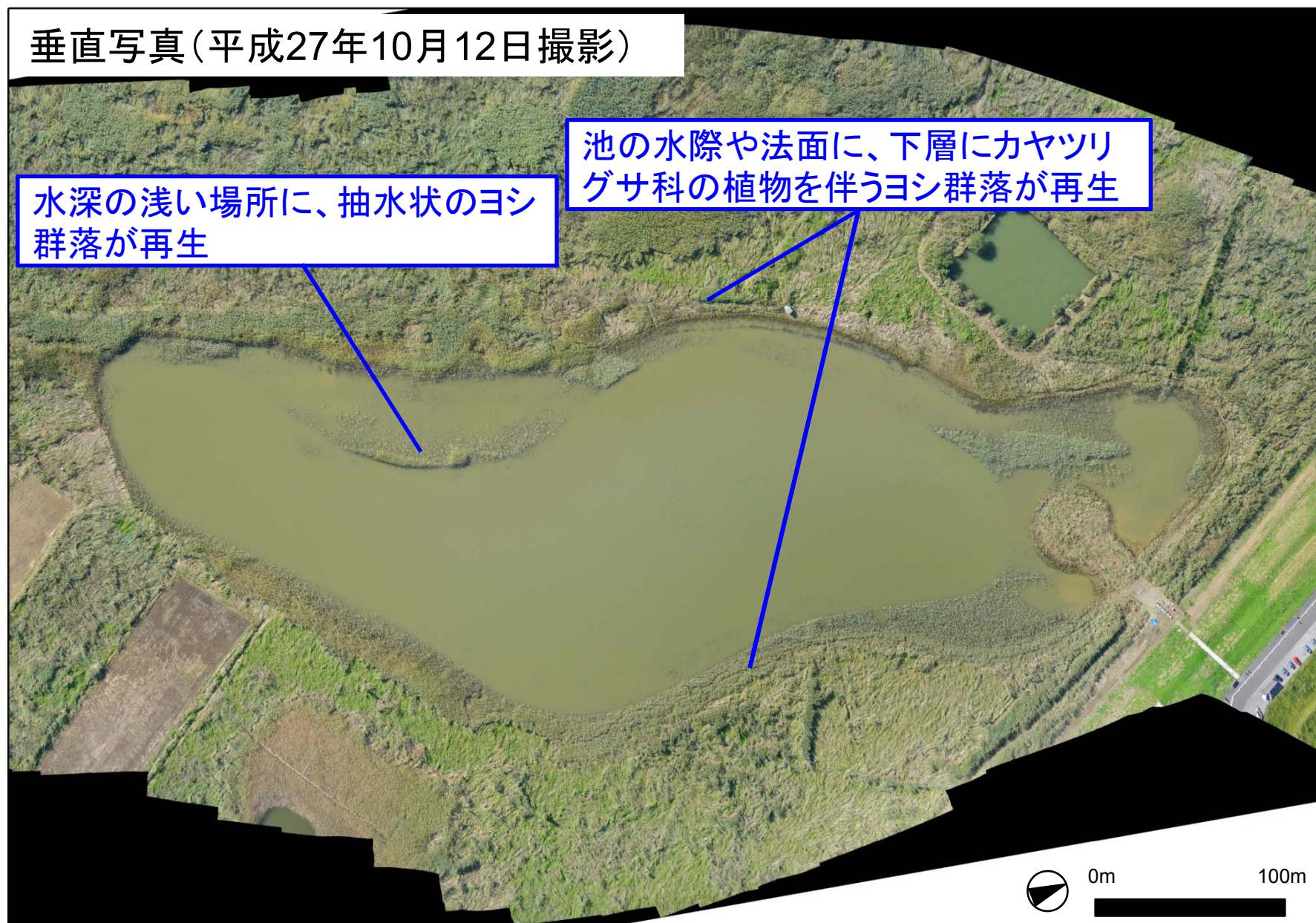
100m

環境学習フィールド(3)の結果(3/7)

垂直写真(平成27年10月12日撮影)

水深の浅い場所に、抽水状のヨシ群落が再生

池の水際や法面に、下層にカヤツリグサ科の植物を伴うヨシ群落が再生



環境学習フィールド(3)の結果(4/7)

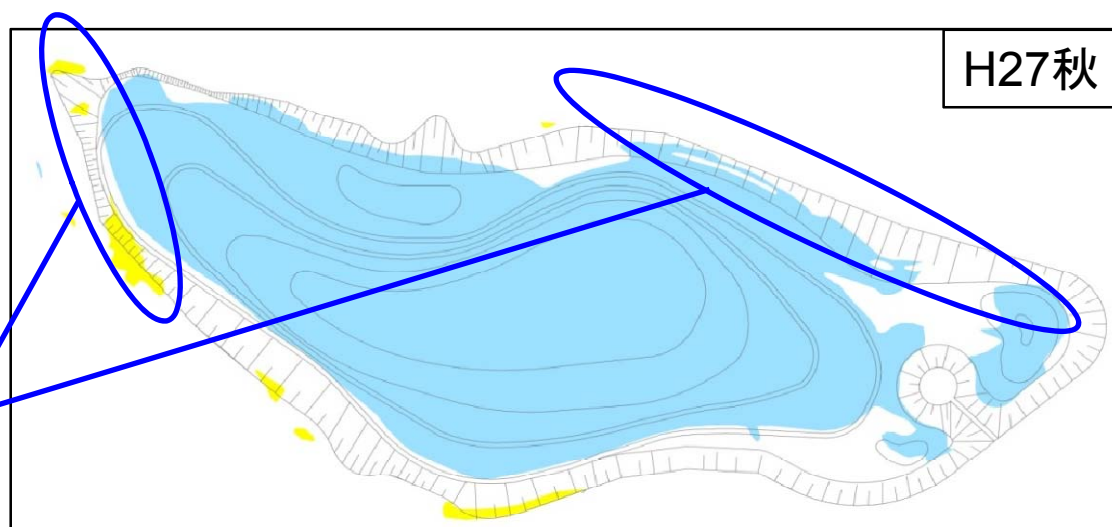
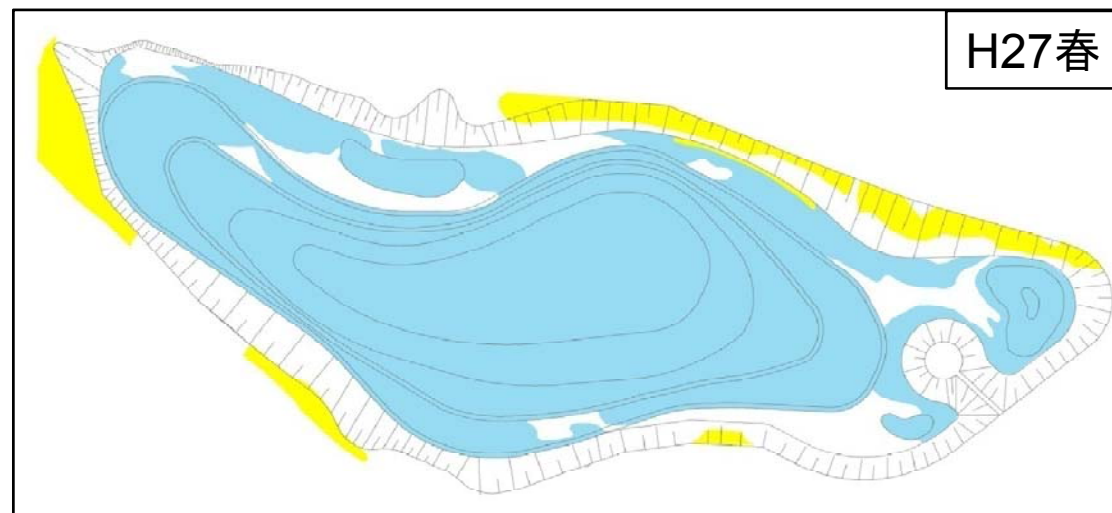
◆セイタカアワダチソウの分布

平成27年度は地下水位が高く、また、9月の出水による影響で、秋季のセイタカアワダチソウの分布範囲は春季より縮小した。(市民による駆除活動の効果もあったと考えられる)

◆ヤナギ類の分布

他の実験地と比較して、ヤナギの侵入量は少なかった。理由として「早期にヨシ群落に被われたこと」、「ヤナギ高木林から離れていること」が挙げられる。

セイタカアワダチソウの密度の高い箇所



法面のセイタカアワダチソウが減少した

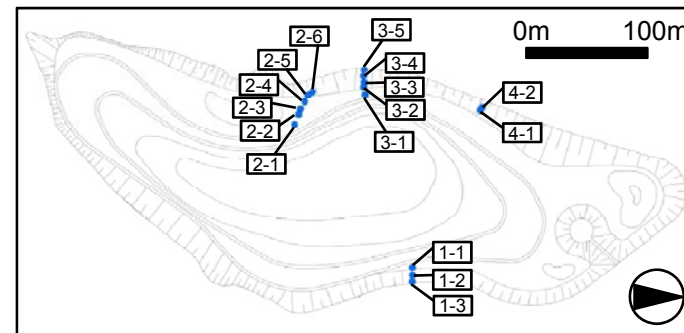


0m

100m

環境学習フィールド(3)の結果(5/7)

◆コドラート調査の結果 ①下層において、多くの地点で湿地に適した植物(カヤツリグサ科等)が生育していた。②下層にセイタカアワダチソウの見られたコドラートは2地点のみであった。なお、コドラート内では市民による駆除活動が行われていない。



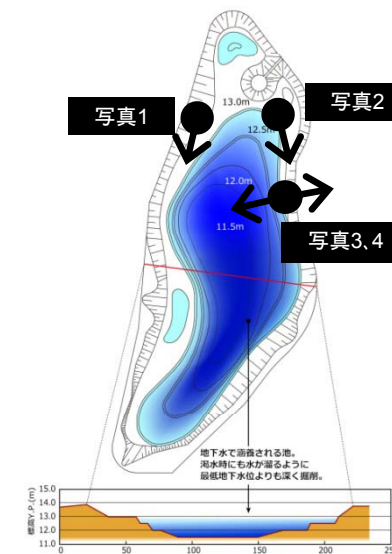
種名	セイタカアワダチソウが出現したヨシ群落		セイタカアワダチソウが出現せず、カヤツリグサ科の多いヨシ群落							ヨシ1種だけのヨシ群落						水域
	3-4	3-5	4-1	4-2	1-1	1-2	1-3	2-6	3-3	2-2	2-3	2-4	2-5	3-1	3-2	2-1
非表示																

環境学習フィールド(3)の結果(6/7)

水際には残存根茎から再生したヨシ原が見られる(H27.5)。



中州状に見えるのは抽水状のヨシ原(H27.5)。



抽水状のヨシ原の内部の様子。水深は30cm前後(H27.10.26)。



ヨシ原の下層には埋土種子から再生したとみられるスゲ類が確認された(H27.10.26)。



環境学習フィールド(3)の結果(7/7)

◆植物重要種

①掘削前、植物重要種の種数は17種であったが、掘削後は21種となった。

②保全対象種となっている回復困難種9種のうち、3種が確認されている。
●●●（非表示）は、掘削後に確認される頻度が高い種である。

③回復困難種のうち掘削後に見られなくなった●●●（非表示）は掘削後に確認するのは稀であり、注視していく必要がある種である。

植物重要種の出現状況

種名	掘削前	掘削後
	H18－H22	H27
非表示		

■ 回復困難種

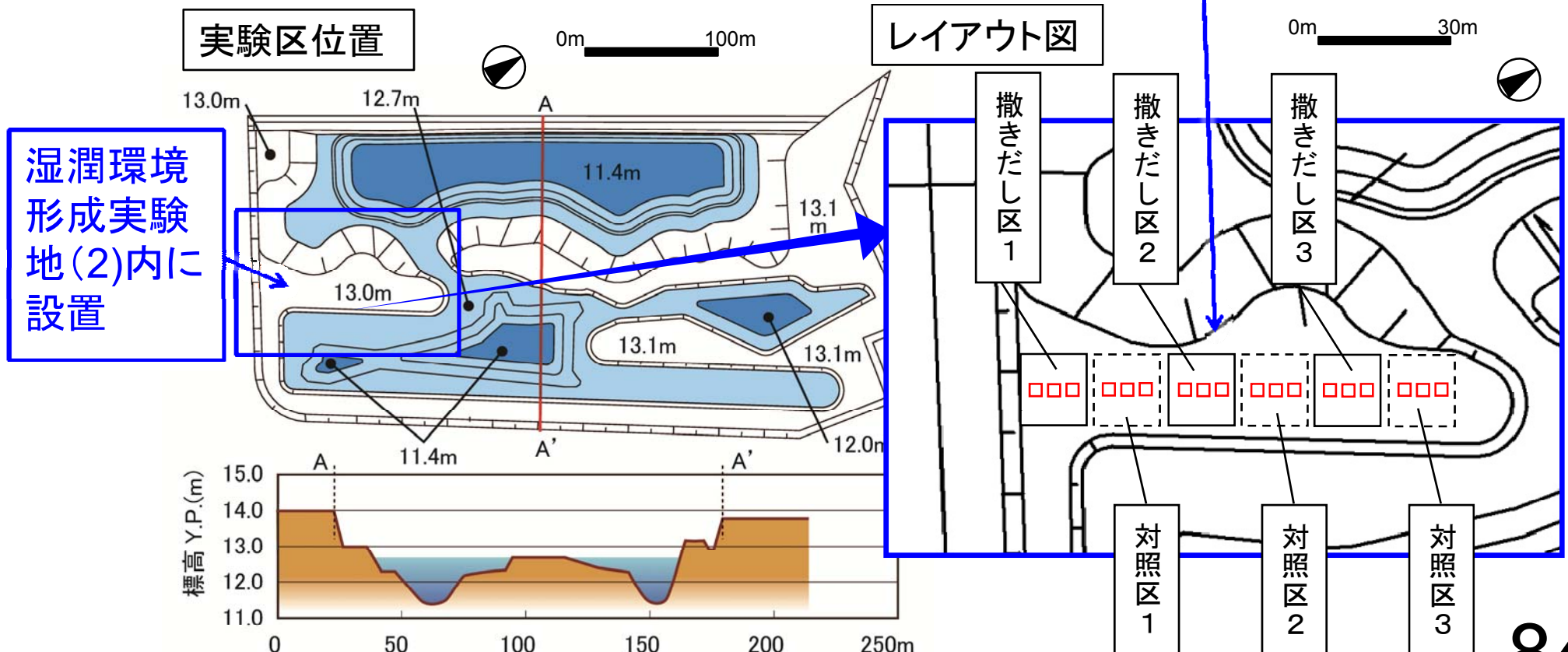
表土撒きだし実験地の概要

◆ 目的

セイタカアワダチソウの少ない箇所から採取した表土を用いて、表土撒きだしによる湿性植物の再生効果を検証する。

完成年月：南側 平成25年11月
北側 平成26年 9月

10m×10mの表土撒きだし区と対照区を交互に設置。撒きだし区では厚さ20cmの表土を埋め込んでいる。
2m×2mの赤枠で群落組成調査を実施。



表土撒きだし実験地における調査の実施状況

◆調査の実施状況

完成後1年目。本年度は詳細な調査を行った。

調査項目	H25	H26	H27
植生図作成調査	施工	●	●
コドラート調査		●	●
植物相調査		●	●

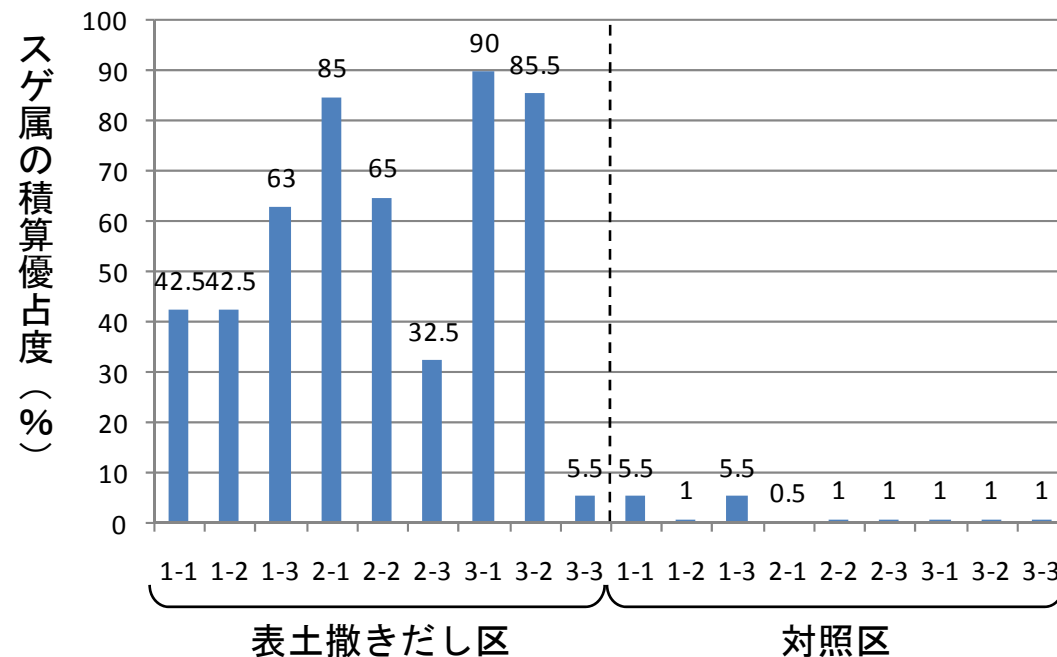
赤字は本年度の調査項目

表土撒きだし実験地の結果(1/2)

◆在来低茎草本の導入効果

完成後1年目(平成26年度)から、在来植物(ヤナギタデ、ミコシガヤ、カサスゲ)が繁茂し、平成27年度も下草の植被率は高かった(積算優占度32.5~90%)。

コドラート調査におけるスゲ属の積算優占度(%)



調査地点番号
平成27年10月22日

表土撒きだし区(施工後2年目)



対照区(施工後2年目)

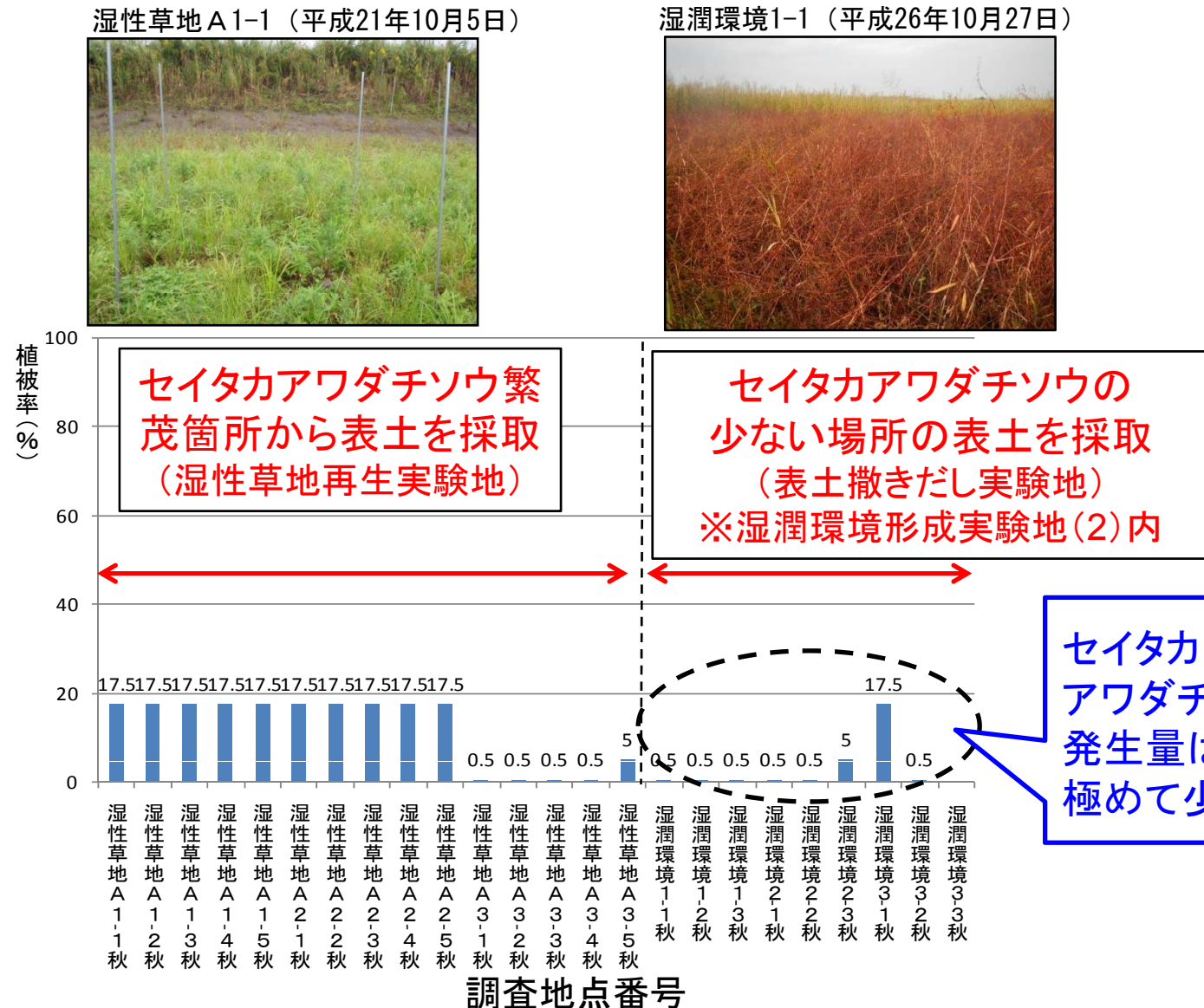


表土撒きだし実験地の結果(2/2)

◆セイタカアワダチソウの抑制効果

セイタカアワダチソウの少ない場所の表土を使用した場合、シードバンクからのセイタカアワダチソウの発生量を抑えることができた。また早い段階で在来草本が密生するため、セイタカアワダチソウの侵入・発芽を抑えることができた。

表土の撒きだし後1年目におけるセイタカアワダチソウの植被率



調査日：湿性草地再生実験地：平成21年10月5日 湿潤環境形成実験地(2) 平成26年10月27日

スゲ原再生実験の実施について

◆今後の実験の方針

- 意図的にヨシの少ない湿地を再生させることを目指して、スゲ原を再生目標とした実験を行う。
- 具体的には、表土に含まれる土壌シードバンクや既存根系の活用し、早期にスゲ類などを密生させるとともに、副次的にセイタカアワダチソウやヤナギ類の定着を防ぐ。
- 今後施工する掘削地で計画する予定。

【検討のポイント】

- ①採取する深さや撒きだし厚に関して、最適な手法を見いだすための実験が必要と考えられる。特に表層にはセイタカアワダチソウの種子が多い場合もあり、そのような場合、どの程度の厚さで表層を避けるかが課題となる
- ②スゲ類の生育する箇所の表土は、撒きだし後、特に早期にスゲ類の植被率が高くなると考えられるため、その有効性を確認する実験地も設定する。
- ③セイアワダチソウ生育地を避けて表土を採取した場合の効果（セイタカアワダチソウの発生が少なくなる）についても、再検証を行い有効性を確認する。

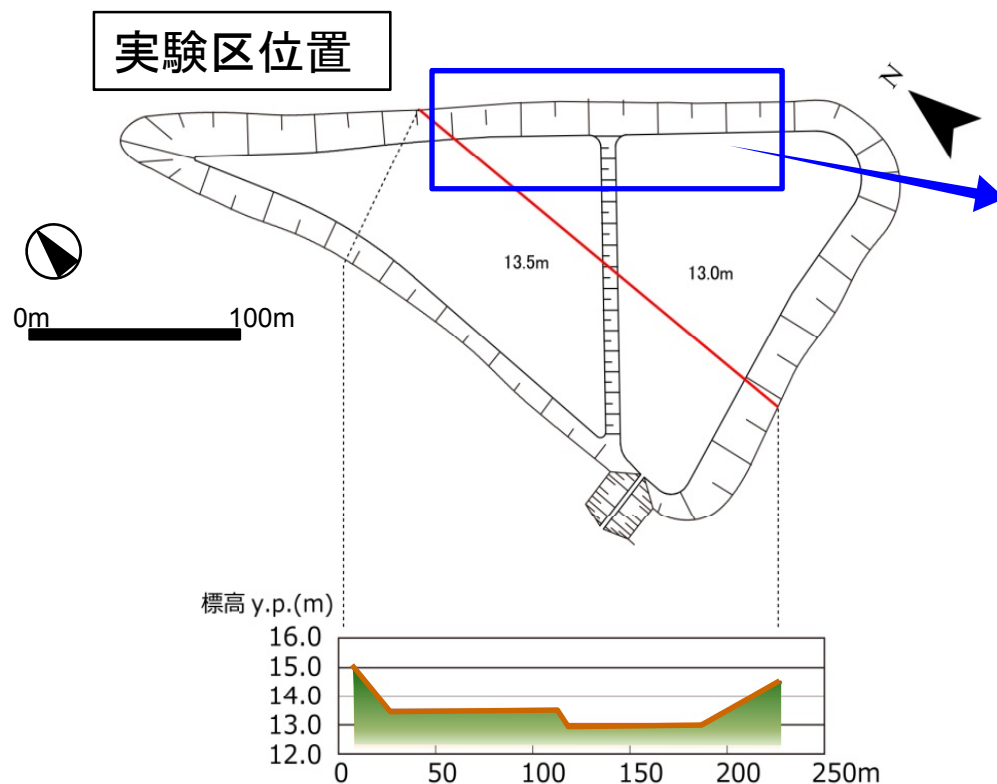
ヨシ原再生実験地の概要

完成年月：平成26年9月

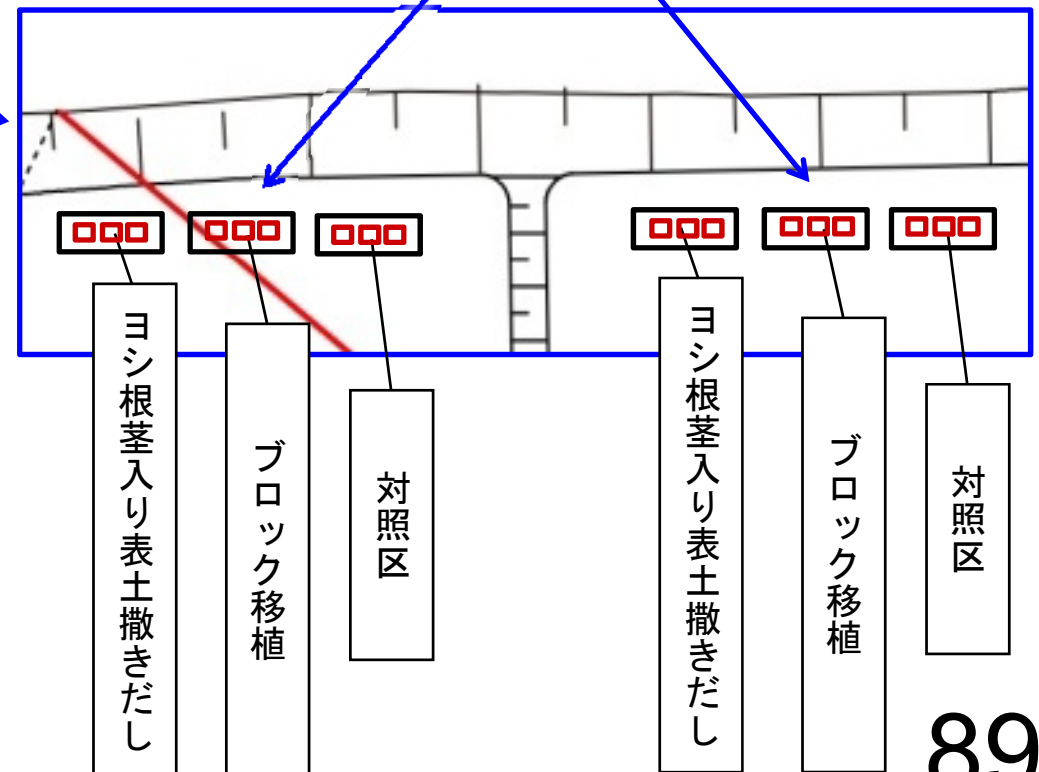
◆実験区の配置

- 各ステップに「ヨシ根茎入り表土撒きだし区」、「ブロック移植区」、「対照区」を1区画ずつ設置

各ステップに、5m×10mの「ヨシ根茎入り表土撒きだし区」、「ブロック移植区」、「対照区」を1箇所ずつ設置。
2m×2mの赤枠で群落組成調査を実施。



レイアウト図



ヨシ原再生実験地における調査の実施状況

◆調査の実施状況

完成後1年目。本年度はコドラート調査のみを行った。

調査項目 ^{注1}	H25	H26	H27
植生図作成調査	施工	●	
コドラート調査		●	●
植物相調査		●	

赤字は本年度の調査項目

注1)ヨシ根茎入り表土撒きだし区、ブロック移植区、
対照区のみ実施

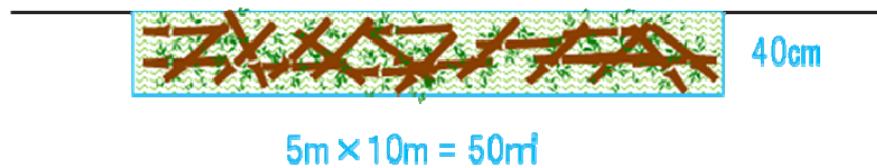
ヨシ原再生実験の概要

◆ 施工方法（平成26年度施工）

- ・ 「ヨシ根茎入り表土撒きだし」、「ブロック移植」を実施

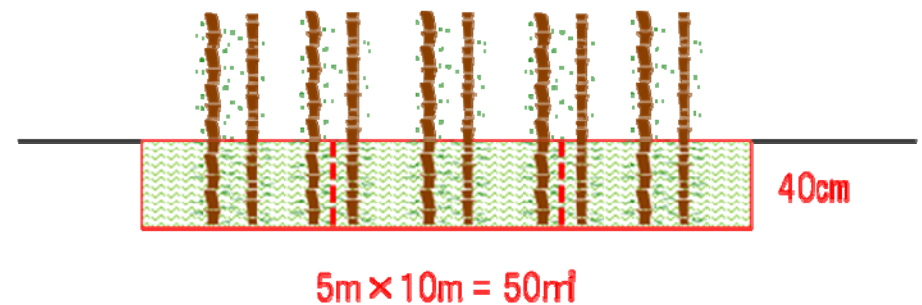
表土撒きだし法

- ①撒きだし箇所を $3\text{m} \times 2\text{m} \times 40\text{cm}$ で掘削
- ②①の掘削部に、他の箇所から採取した表土を撒きだした。



ブロック移植法

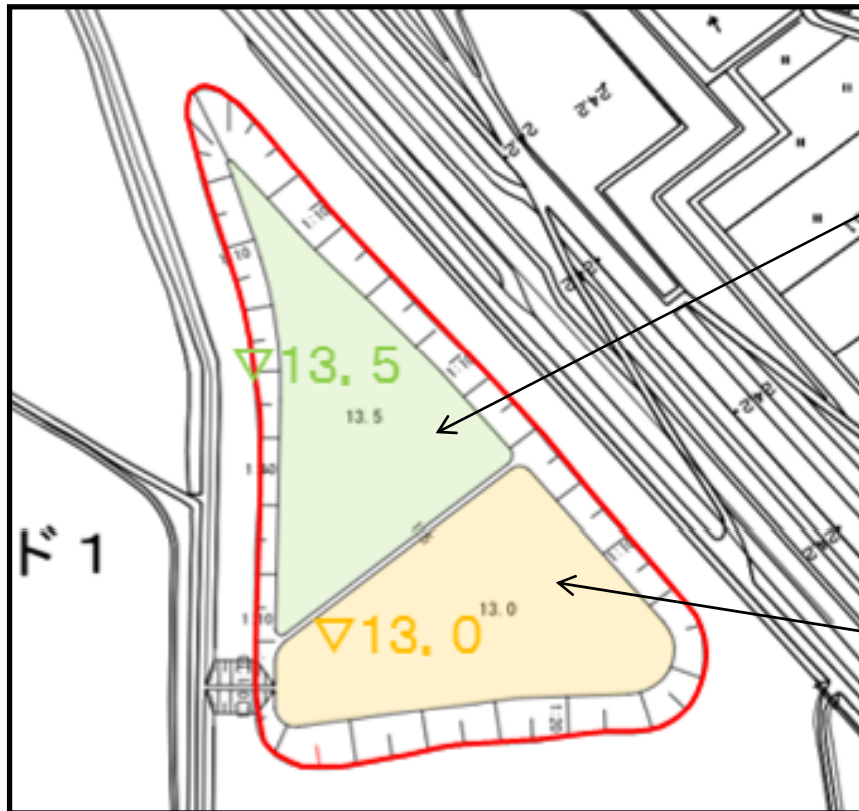
- ①撒きだし箇所を $3\text{m} \times 2\text{m} \times 40\text{cm}$ で掘削
- ②表土採取場所の現地盤を $1\text{m} \times 1\text{m} \times 40\text{cm}$ のサイコロ状で切り取る
- ③①の掘削部に、②で採取した表土を撒きだした。



ヨシ原再生実験地の状況

◆実験地全体の現況

- ・掘削前はチガヤ群落やヨシ-オギ群落（オギ優占）が見られた。
- ・Y. P. 13.5mでは掘削深が1.4m程度であり、残存した根茎よりヨシ原が再生した。
- ・Y. P. 13.0mでは掘削深が1.5m程度であり、大部分が裸地でヨシ原は小面積であった。



根茎からヨシ原
が再生した
(H27.5.23)



大部分が裸地
(H27.5.23)

ヨシ原再生実験の結果(1/2)

ヨシ根茎入り表土撒きだし区 (H27.5.23)

◆ヨシの再生状況 (施工後 1 年目)

- ・両施工区ともに、1~22本/㎡ (平均 11.5本/㎡) のヨシの生育が確認された。
(平成27年7月に調査を実施)



ブロック移植区 (H27.5.23)



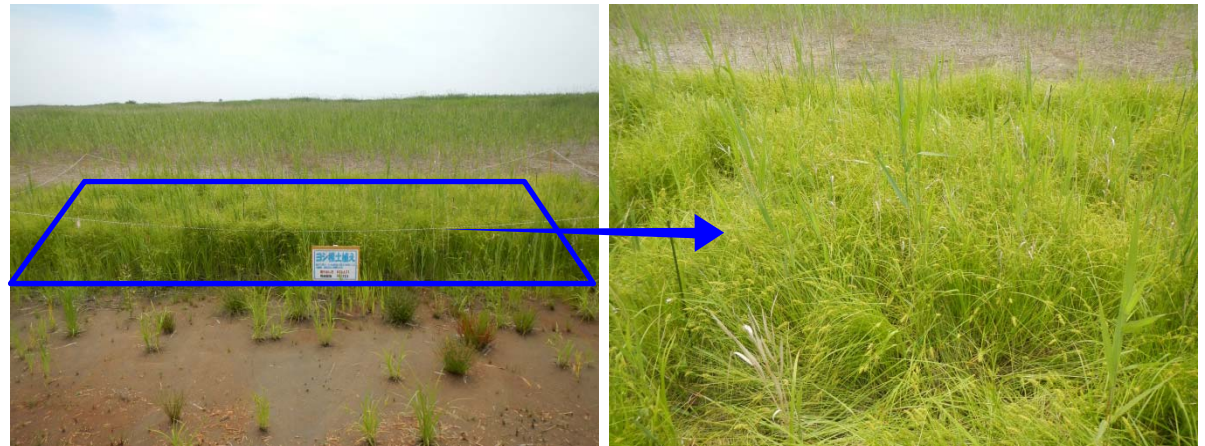
対照区 (H27.5.23)



ヨシ原再生実験の結果(2/2)

◆在来低茎草本の導入効果

2種類の方法（ブロック移植法、ヨシ根茎入り表土撒きだし法）のいずれも、下層に在来低茎草本（カサスゲ、ミコシガヤ等）が繁茂し、下草の植被率はほぼ100%であった。また対照区より多くの重要種が確認された。土壌内の種子や根茎から在来草本が生じたと考えられる。



ヨシ根茎入り表土撒きだし区(施工後1年目)

H27.5.23



対 照 区(施工後1年目)

H27.5.23

2) 実験近傍における調査結果

実験地近傍の地下水位の状況

◆本年度の調査位置

以下の実験地の近傍で、地下水位の計測を行っている。

- ①湿潤環境形成実験地(1)
- ②湿潤環境形成実験地(2)
- ③環境学習フィールド(3)

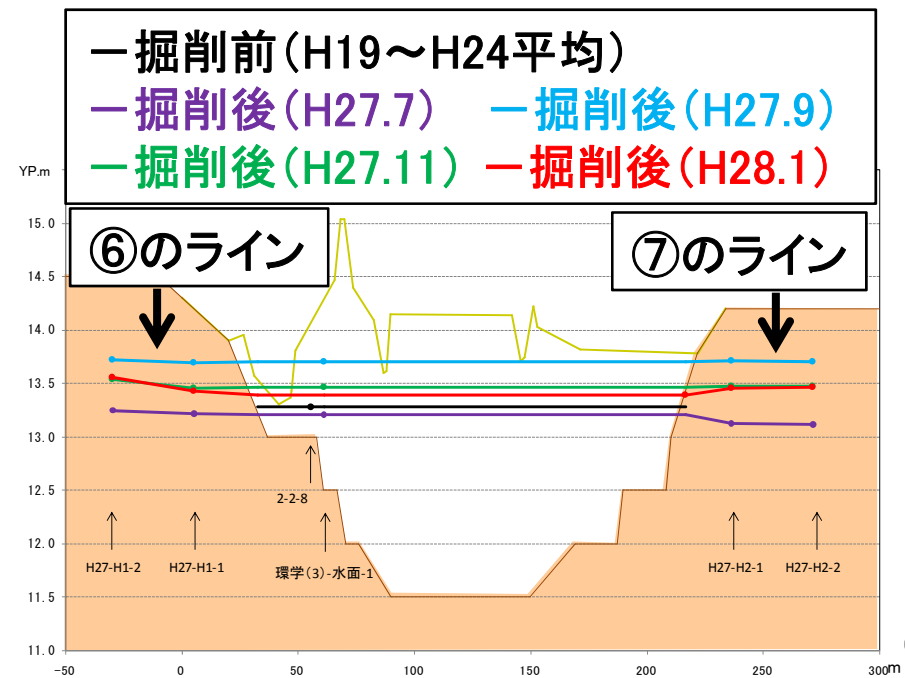
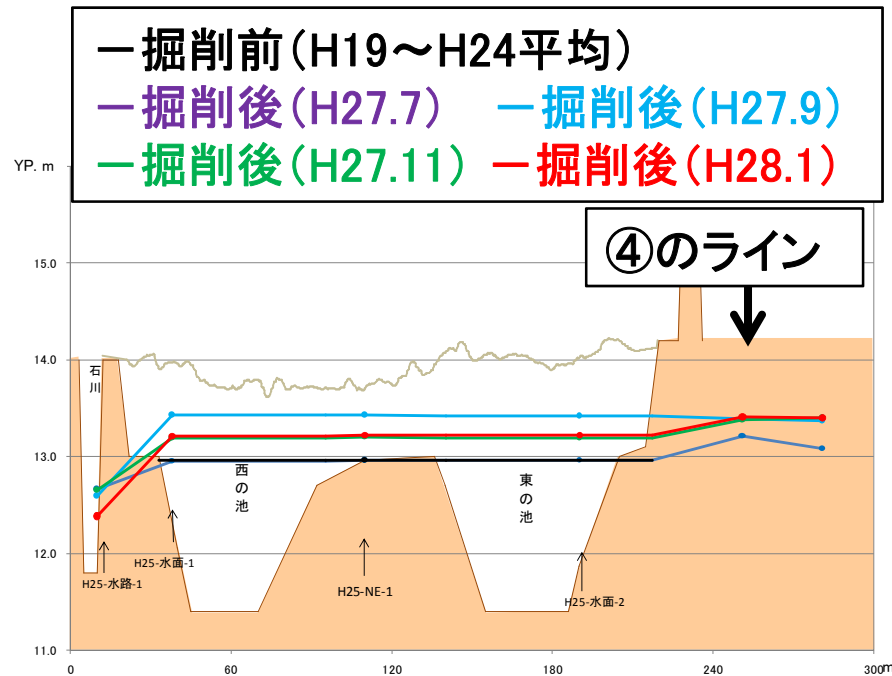
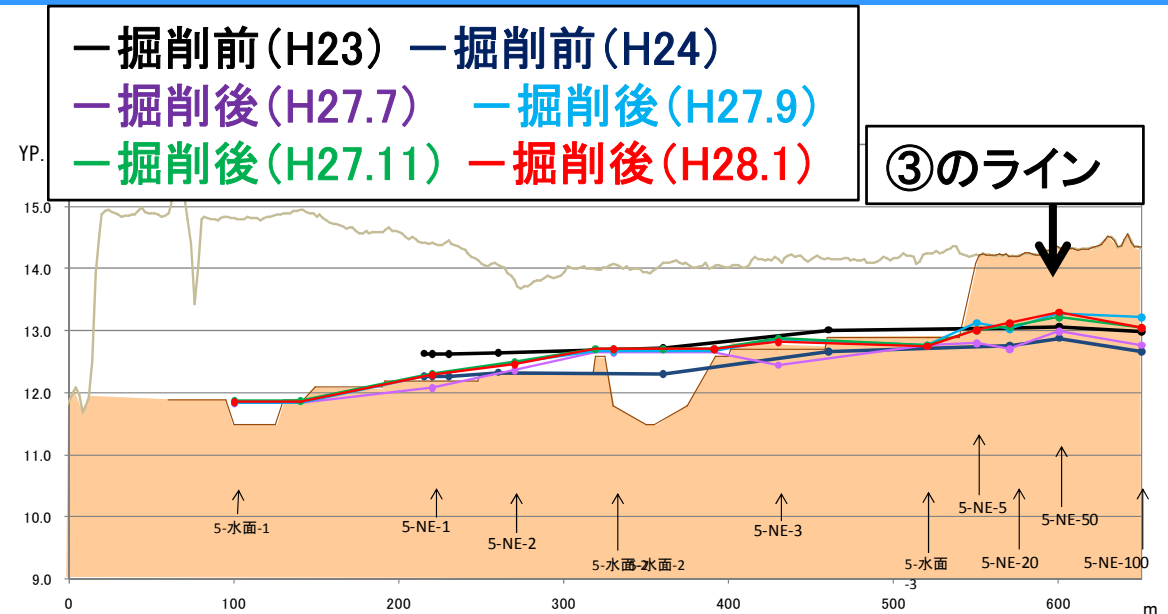
本年度の調査ライン



実験地近傍の地下水位の状況

◆調査結果

地下水位が上昇する冬季
(1月)以外は、実験地内と
その近傍の間に大きな水
位差が生じることはなかつ
た。



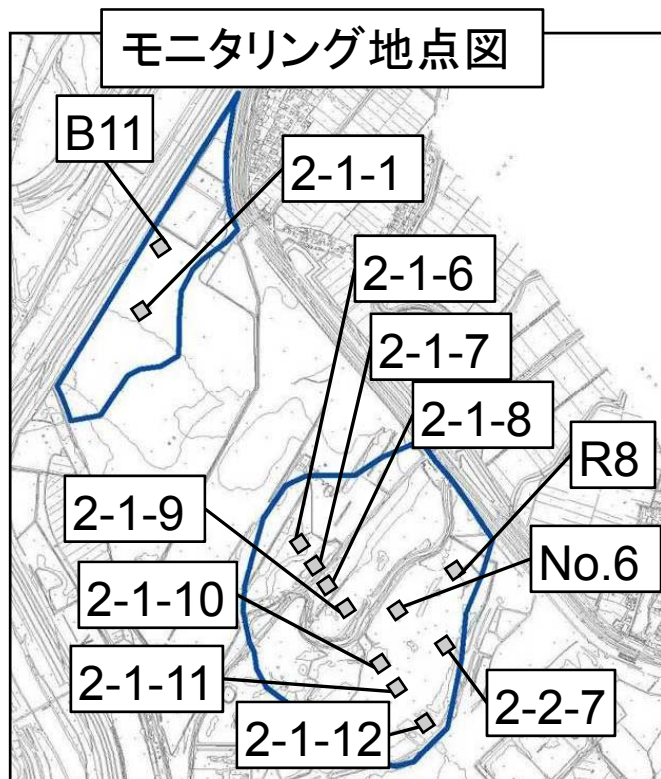
3) 保全エリアにおける調査結果

現況を保全する地区における地下水位の現況(1/2)

◆平成24年度以前（掘削面積が拡大前）と本年度の比較

掘削面積が大幅に拡大する前と比較して、本年度は全体的に地下水位が高い結果となった。地下水位が低くなった2-1-11は、掘削地からは離れており、掘削の影響によるとは考えにくい。

現況を保全する地区の地下水位標高

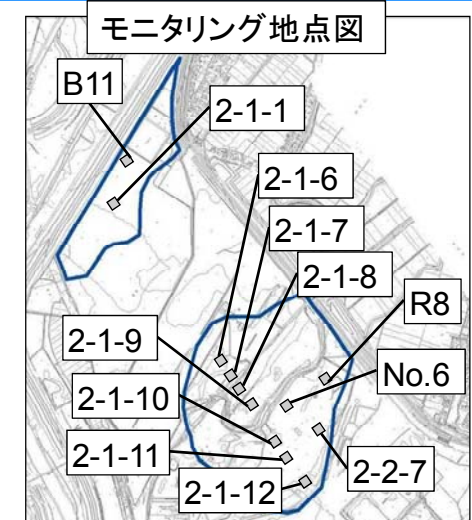


調査地点		地下水位標高(Y.P.m)		
		平成19年度-平成24年度	平成27年度	差分
現況を保全する地区	2-1-1	13.72	13.82	+0.10
	2-1-6	12.98	13.03	+0.04
	2-1-7	12.71	12.75	+0.04
	2-1-8	12.58	12.65	+0.07
	2-1-9	12.92	13.14	+0.22
	2-1-10	13.49	13.55	+0.06
	2-1-11	13.51	13.48	-0.03
	2-1-12	13.51	13.56	+0.05
	2-2-7	13.47	13.56	+0.09
	B11	13.64	14.00	+0.36
	No.6	13.17	13.37	+0.19
	R8	13.31	13.45	+0.14

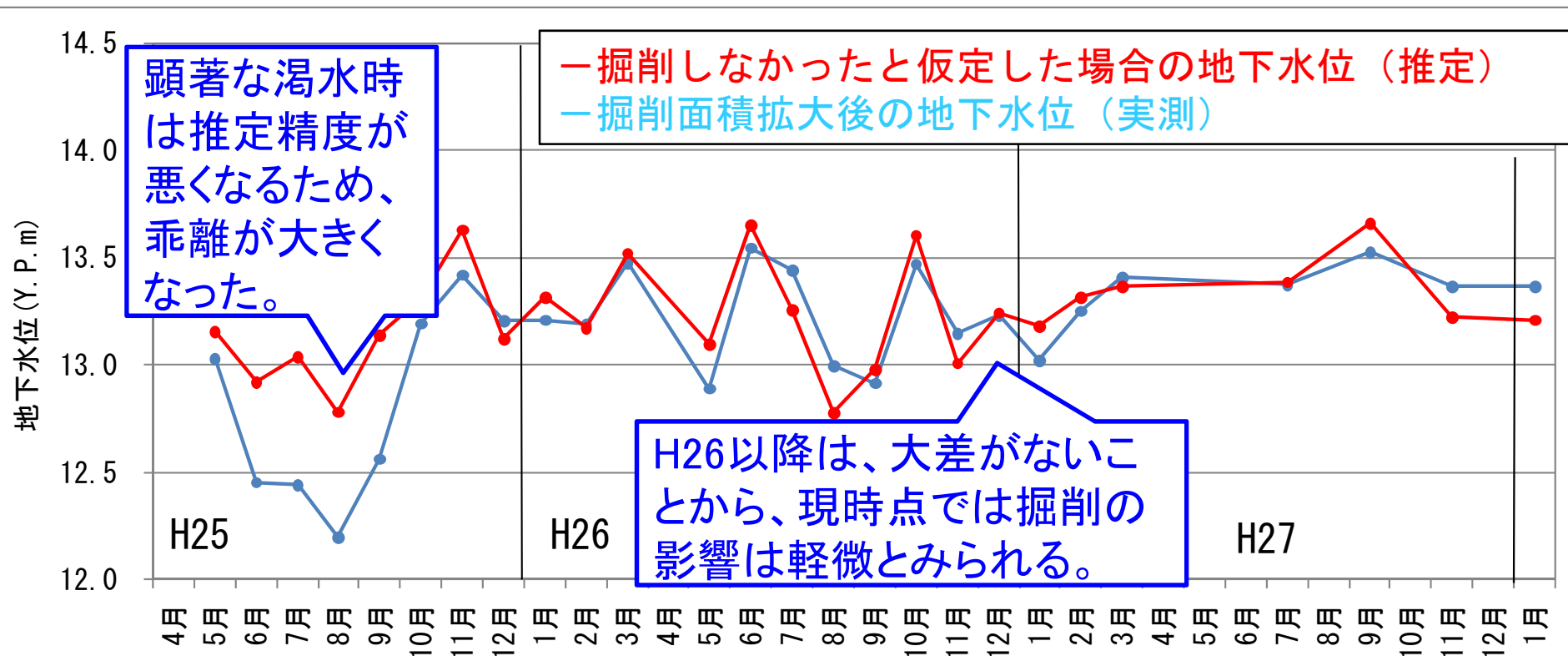
現況を保全する地区における地下水位の現況(2/2)

◆掘削がなかったと仮定した場合の地下水位と実測値の比較

- ・平成25年度以降に、湿潤環境形成実験地(1)(2)、環境学習フィールド(3)など比較的面積の大きい実験地が施工された。
- ・そこで、平成25年度以降について、「掘削しなかった場合の地下水位(推定)」と「実際の地下水位」を比較した。その結果、現時点では、それらに大差はなく、影響は軽微であると考えられた。



現況を保全する地区全地点の平均地下水位

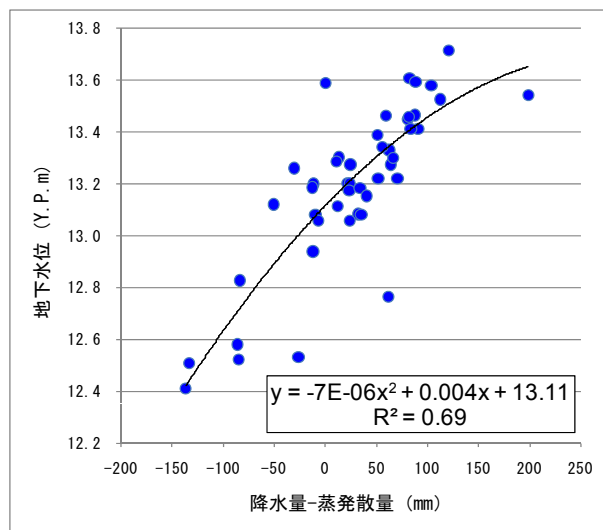


〈参考情報〉掘削しなかったと仮定した場合の地下水位の推定方法

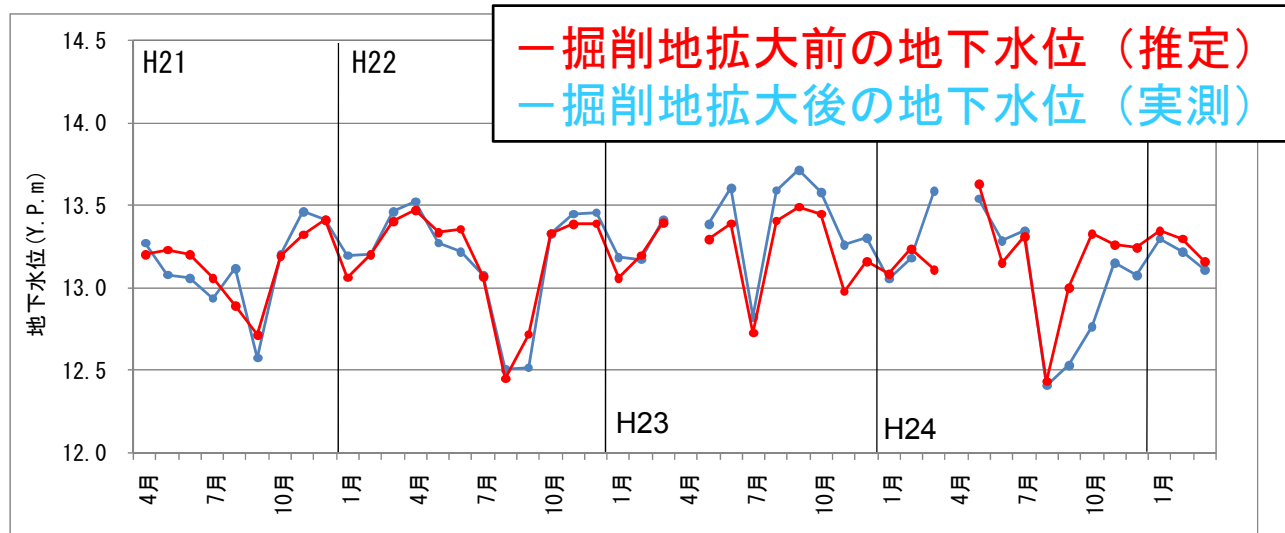
◆掘削しなかったと仮定した場合の地下水位の推定方法

平成21年度から平成24年度までの実測データから、「地下水位」と「降水量と蒸発散量の差分」の相関式を求めた(下の左図)。その式を使用して、掘削しなかったと仮定した場合の地下水位を推定した。

地下水位、降水量、蒸発散量の関係



H24以前(掘削地が拡大する前)における地下水位の推定値と実測値



現況を保全する地区における植生の現況(1／2)

◆植生の変化

- ①平成24年度秋季と平成27年度秋季の種組成を比較すると、コウヤワラビ、ハンゲショウ、カサスゲなど湿地性の種が減少した。
- ②平成26年度は、一時的にツルマメが増加したが、本年度は昨年ほど多くはなかった（出水の効果？）。

モニタリング地点図

非表示

現況を保全する地区の植生(被度2以上の出現種の変化)

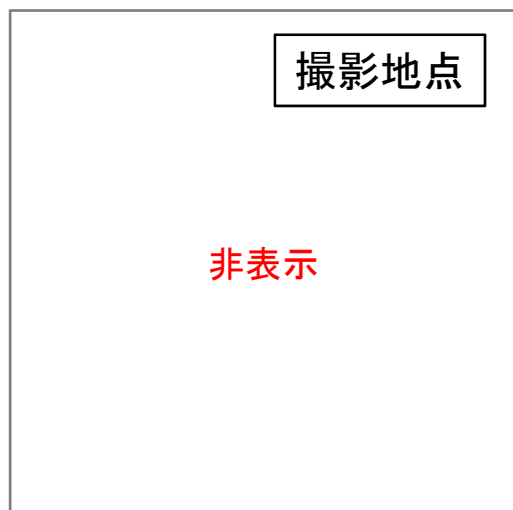
コード	H24秋季(10月)	H26秋季(10月)	H27秋季(10月)

非表示

青字：H24に被度2未満であったが、
H27に被度2以上となった種

赤字：H24に被度2以上であったが、
H27に被度2未満となった種

現況を保全する地区における植生の現況(2/2)



現況を保全する地区(コドラート3)の写真

掘削回避エリアにおけるモニタリング結果

◆植物重要種の変化

ST1～ST3の中で、掘削後に顕著に確認数が低下(半減以下)した回復困難種は、ST2のノダイオウであった。一方、ST1、ST3ではノダイオウが増加傾向にある。引き続きモニタリングを行い、変化を注視していく。

ST1 (調査日: H25・H26・H27ともに5月)					
No	科名	種名	掘削前		掘削後
			H25	H26	H27
1	ハナヤスリ科	トネハナヤスリ	3	4	13
2	タデ科	ノダイオウ		1	1
3	キンボウゲ科	コキツネノボタン			
4		ノカラマツ		2	2
5	ベンケイソウ科	アズマツメクサ	24	16	15
6	ユキノシタ科	タコノアシ		1	
7	トウダイグサ科	ノウルシ		3	4
8	セリ科	エキサイゼリ	25	23	24
9	アカネ科	ハナムグラ	3	9	16
10	オトギリソウ科	アゼオトギリ			
11	ゴマノハグサ科	ゴマノハグサ			
12	キク科	ホソバオグルマ			
13	カヤツリグサ科	ヌマアゼスゲ	14	11	16
14	ツリフネソウ科	ワタラセツリフネソウ	2	1	1

ST2 (調査日: H22・H26・H27ともに5月)					
No	科名	種名	掘削前		掘削後
			H22	H26	H27
1	ハナヤスリ科	トネハナヤスリ	25	21	24
2	タデ科	ノダイオウ	18	3	3
3	キンボウゲ科	コキツネノボタン		1	
4		ノカラマツ	12	12	14
5	トウダイグサ科	ノウルシ	4	3	3
6	スミレ科	タチスミレ	1		
7	セリ科	エキサイゼリ	23	24	24
8	アカネ科	ハナムグラ	25	24	25
9	ゴマノハグサ科	ゴマノハグサ	1		
10	キク科	ホソバオグルマ	9	2	1
11	カヤツリグサ科	ヌマアゼスゲ	17	20	20
12	ツリフネソウ科	ワタラセツリフネソウ	10	19	14

ST3 (調査日: H22・H26・H27ともに5月)					
No	科名	種名	掘削前		掘削後
			H22	H26	H27
1	ハナヤスリ科	トネハナヤスリ	16	15	17
2	タデ科	ノダイオウ			2
3	キンボウゲ科	コキツネノボタン			
4		ノカラマツ	15	12	17
5	ベンケイソウ科	アズマツメクサ			
6	ユキノシタ科	タコノアシ			
7	トウダイグサ科	ノウルシ			
8	セリ科	エキサイゼリ			2
9	アカネ科	ハナムグラ	25	25	25
10	オトギリソウ科	アゼオトギリ	4	1	
11	ゴマノハグサ科	ゴマノハグサ	15	15	18
12	キク科	ホソバオグルマ	15	8	10
13	カヤツリグサ科	ヌマアゼスゲ	21	24	15
14	ツリフネソウ科	ワタラセツリフネソウ	2	1	1

ノダイオウ増加

非表示

ノダイオウ増加

ノダイオウ減少

掘削回避エリアにおけるモニタリング結果

◆植物重要種の変化

ST4とST5の中で、掘削後に顕著に確認数が低下(半減以下)した回復困難種は、ST5のアズマツメクサであり、確認数は0コドラートとなった。アズマツメクサについては、引き続きモニタリングを実施し、今後の結果を踏まえて、対応を検討する。

ST4 (調査日: H18・H27ともに5月)				
No	科名	種名	掘削前	掘削後
			H18	H27
1	ハナヤスリ科	トネハナヤスリ	25	25
2	タデ科	ノダイオウ	5	3
3	キンボウゲ科	コキツネノボタン	0	0
4		ノカラムツ	21	17
5	ベンケイソウ科	アズマツメクサ	0	0
6	ユキノシタ科	タコノアシ	0	0
7	トウダイグサ科	ノウルシ	14	15
8	セリ科	エキサイゼリ	1	0
9		シムラニンジン	2	0
10	アカネ科	ハナムグラ	25	25
11	オトギリソウ科	アゼオトギリ	0	0
12	キョウチクトウ科	チョウジソウ	2	5
13	ゴマノハグサ科	ゴマノハグサ	0	17
14	キク科	ホソバオグルマ	0	0
15	サトイモ科	マイヅルテンナンショウ	19	17
16	カヤツリグサ科	ヌマアゼスゲ	16	8
17	ツリフネソウ科	ワタラセツリフネソウ	25	25

非表示

ST5 (調査日: H18・H27ともに5月)				
No	科名	種名	掘削前	掘削後
			H18	H27
1	ハナヤスリ科	トネハナヤスリ	21	19
2	タデ科	ノダイオウ	2	3
3	キンボウゲ科	コキツネノボタン		
4		ノカラムツ	9	15
5	ベンケイソウ科	アズマツメクサ	21	
6	ユキノシタ科	タコノアシ		
7	トウダイグサ科	ノウルシ	15	14
8	セリ科	エキサイゼリ	24	25
9	アカネ科	ハナムグラ	25	25
10	オトギリソウ科	アゼオトギリ		
11	ゴマノハグサ科	ゴマノハグサ	1	
12	キク科	ホソバオグルマ		
13	カヤツリグサ科	ヌマアゼスゲ	15	16
14	ツリフネソウ科	ワタラセツリフネソウ	5	2

アズマツメクサ減少

4) 重要種に関する調査結果

本年度は「植物重要種の分布調査」「ワタラセハンミョウモドキの生息状況」を調査しましたが、前回の委員会で報告済みであるため、説明を割愛します。

植物重要種の分布調査(1／4)

◆調査目的

- ①第2調節池における植物重要種の生育状況を把握する。
- ②上記の結果に基づき、植物重要種の保全エリアを検討する。

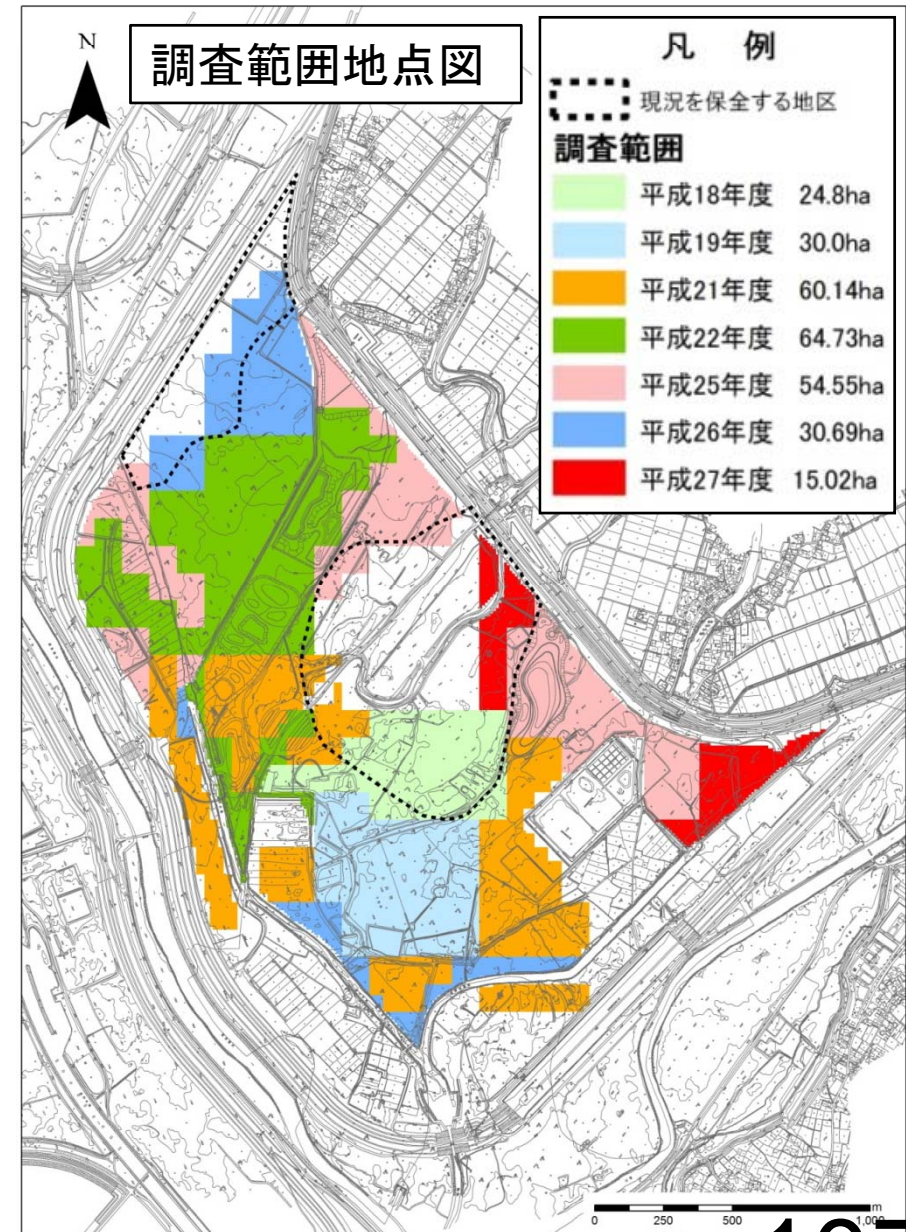
◆調査範囲

第2調節池全域とした(現在、調査対象範囲の約65%まで調査済み)。ただし、耕作地や堤防法面については対象外とした。

◆調査方法

第2調節池を10m×10mのコドラートに区分し、各コドラートにおいて植物重要種(環境省レッドリスト該当種)の存在量を記録した。なお、調査対象種には、固有種のワタラセツリフネソウ、特定外来植物、セイタカアワダチソウなども加えた。

コドラートを4分割し、それぞれで記録した存在量(0:0個体、1:1～9個体、2:10個体以上)を合計することで、10m×10mのコドラートの評価値を数値化した。



植物重要種の分布調査(2/4)

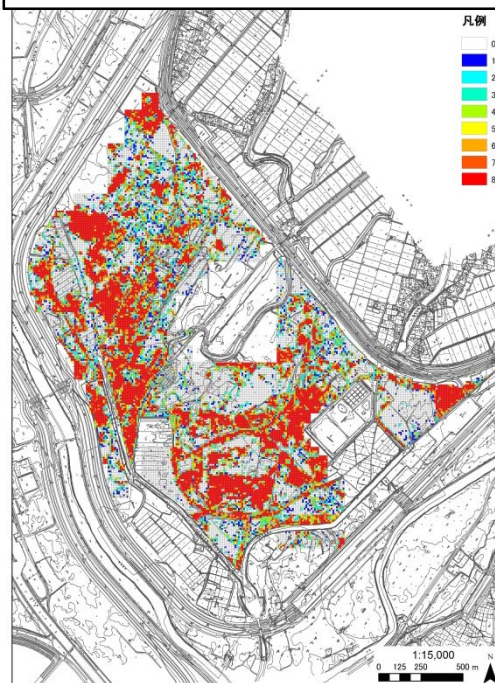
◆調査結果

- ①調査範囲内(27,993区)で、19科25種の絶滅危惧植物(ワタセツリフネソウを除く)を確認した。
- ②最も多く確認したのは、ハナムグラであり23,436区で確認した。次いで、トネハナヤスリの確認コドラート数が多かった(21,366区)。
- ③セイタカアワダチソウは16,832区で確認した。

ハナムグラ分布図

非表示

セイタカアワダチソウ分布図

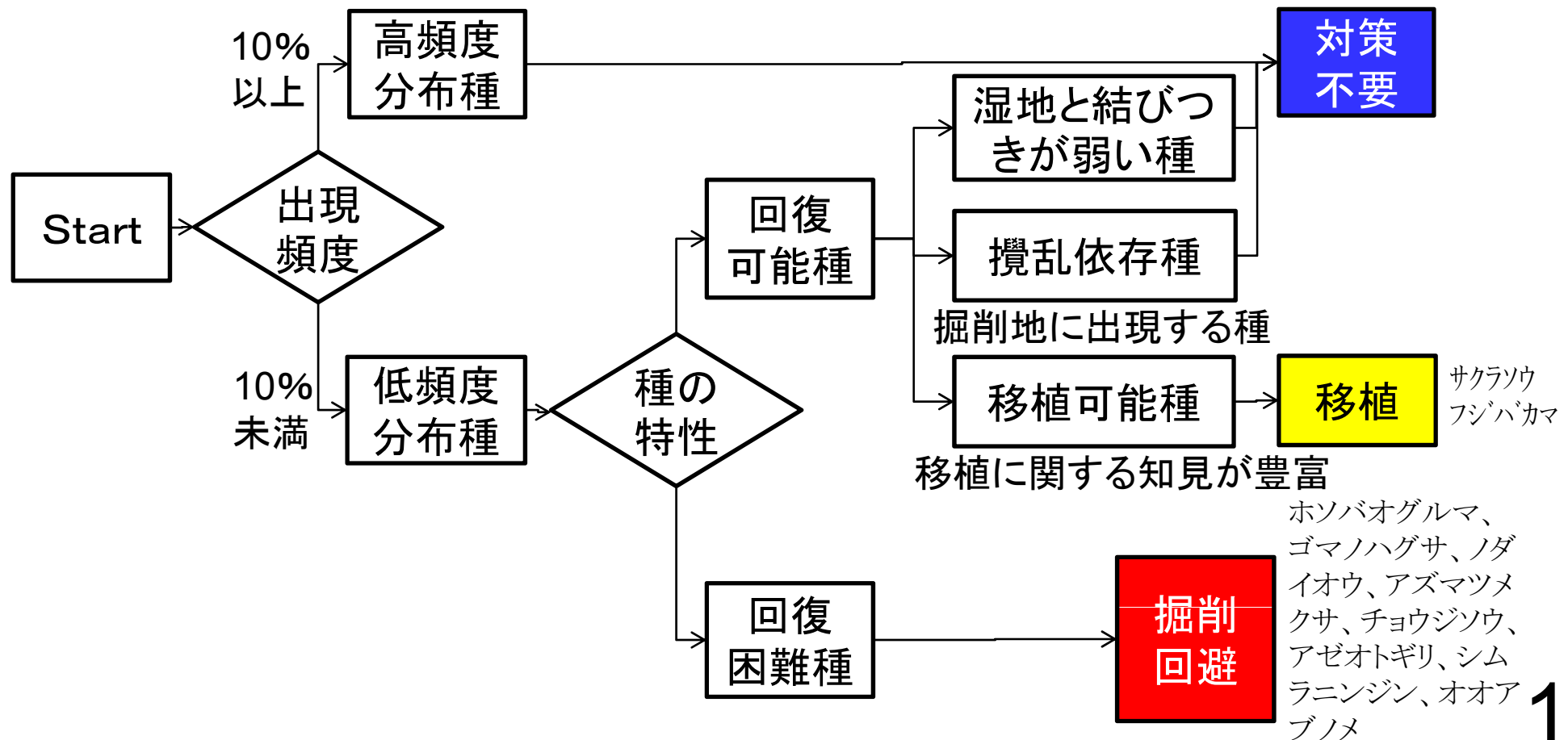


No.	科名	種名	環境省 レッド	確認 コドラート数
1	ハナヤスリ	トネハナヤスリ	VU	21366
2	タデ	ノダイオウ	VU	1009
3	キンボウゲ	コキツネノボタン	VU	135
4		ノカラマツ	VU	8963
5	オドリコソウ	アゼオトギリ	EN	164
6	アブラナ	コイヌガラシ	NT	14
7	ベンケイソウ	アズマツメクサ	NT	439
8	ユキノシタ	タコノアシ	NT	49
9	トウダイグサ	ノウルシ	NT	5193
10	スミレ	タチスミレ	VU	249
11	セリ	エキサイゼリ	NT	7124
12		シムラニンジン	VU	24
13	サクラソウ	サクラソウ	NT	12
14	キョウチクトウ	チョウジソウ	NT	301
15	アカネ	ハナムグラ	VU	23436
16	シソ	ミソコウジュ	NT	83
17	ゴマノハグサ	オオアブノメ	VU	15
18		ゴマノハグサ	VU	2020
19		カワヂシャ	NT	39
20	キク	フジバカマ	NT	5
21		ホソバオグルマ	VU	2043
22	サトイモ	マイヅルテンナンショウ	VU	5488
23	カヤツリグサ	ヌマアゼスゲ	VU	13424
24		ハタベスゲ	EN	1
25	ラン	エビネ	NT	131
26	ツリフネソウ	ワタセツリフネソウ		14625
27	キク	セイタカアワダチソウ		16832

植物重要種の分布調査(3／4)

◆植物重要種の保全対策 ～保全対象種の絞りこみ～

絶滅危惧植物の生育地を保全するため、絶滅危惧植物の分布調査の結果を基に、保全対象種を検討した。保全対象種の選定については、東京大学保全生態学研究室の考案した手法を参考にするとともに、鷲谷委員のご助言をいただきながら検討を進めた。



植物重要種の分布調査(4／4)

◆植物重要種の保全

～掘削回避エリアの選定～

回復困難種の分布する全てのメッシュを保全することは難しいため、以下の考え方に従って掘削を回避する場所を絞り込んだ。

①回復困難種の生育するコドラートが密集するエリア(隣接コドラート数が30区程度)を重要な箇所と考え、種組成に関わらず掘削回避エリアとした。

②比較的出现コドラート数の多い回復困難種については、それぞれの種の主要な生育地となっているまとまりを掘削回避エリアとした。

③出现コドラート数の少ない回復困難種については、可能な限り多くの確認コドラートを掘削回避エリアとした。

掘削回避エリア位置図(A～Q)

非表示

ワタラセハンミョウモドキの生息状況調査

◆調査目的

希少昆虫であるワタラセハンミョウモドキの生息状況を確認し、保全対策を検討するための基礎資料を得る。

◆調査範囲

既往調査によって生息が確認されている地点の周辺を調査した。

◆調査方法

平成25～27年度の春季(4～5月)に以下の調査を行った。

- ①見つけ採り法
- ②ピットフォールトラップ法(H25:1地点75個、H26:8地点各10～20個、H27:5地点各20個)

◆調査結果

平成27年5月4日に、水路沿いで3頭の成虫を確認した(見つけ採り法実施時)。

※平成27年4月に栗原委員が同じ地点で確認しており、確認地点をご案内いただいた。

調査範囲および確認地点

非表示



ワタラセハンミョウモドキ

平成27年5月4日撮影

ワタラセハンミョウモドキとは

湿地性ハンミョウモドキの世界的分布の南限となる種。青森県と関東平野のみから知られている。関東平野の産地の環境は開発による生息地の消滅や乾燥化により著しく悪化している。タイプ産地の渡良瀬遊水地では総合開発により生育状況が悪化した。現在は湿地再生の取り組みが行われており成果が期待される。

分布範囲



基礎情報

◆環境省レッドリストカテゴリー
EN(絶滅危惧 I B類)

◆分布域とその現況

東北地方と関東平野に分布。青森県、栃木県・茨城県境の渡良瀬遊水地、茨城県菅生沼で記録されている。

菅生沼では絶滅した可能性がある。青森県の現況は不明。

◆生息環境

平低地の低茎湿原の地表に生息する。粘土質の湿った土壌の上を歩行する成虫が見られる。

◆その他

世界的に見て、関東平野は湿地性ハンミョウモドキ類の南限になる。

出典:「RedDataBook2014 5 昆虫類」
(環境省編、2015)

ワタラセハンミョウモドキの保全対策

◆既知の生息地の改変回避

大型鳥採餌休息環境実験地では、委員からの情報を基に、既知の生息地近傍の掘削を回避した。

◆生息状況のモニタリング

平成25年度より、毎年生息状況調査を行い、工事の影響を監視している。

◆生息条件のモニタリング

今後、近傍の水位計(連続観測)のデータを基に、冠水頻度などに変化が生じないか監視する。

生息池回避の状況(掘削範囲の見直し)

非表示

3. 今後の掘削候補地について

今後の掘削候補地（1／9）

今後も湿地再生の優先順位の高いエリアについて、関係自治体、ヨシ組合等との協議をすすめながら、実験地の掘削を順次すすめる。

次期掘削候補地(2)

セイタカアワダチソウが密度高く生育。水路近傍で乾燥化しているため、実験地として掘削をすすめる。

次期掘削候補地（1）

地元よりアクセスの良い場所であり、地元の意向も踏まえて掘削をすすめる。

**大型鳥採餌休息環境実験地
（現在掘削中の実験地）**

**環境学習フィールド(3)拡張部
（平成28年度掘削開始予定）**

次期掘削候補地(3)

地元よりアクセスの良い場所であり、セイタカアワダチソウが密度高く生育することから、環境学習フィールドと一体のものとして掘削をすすめる。

-  平成27年度掘削予定地
-  今後の掘削候補地
-  掘削が完了した水域
-  その他水域（掘削前から存在）
-  掘削回避エリア
-  工事用道路等
-  曝気ヤード
-  占用耕作地



掘削候補地とセイタカアワダチソウ出現状況 (2/9)

次期掘削候補地 (1)

地元よりアクセスの良い場所であり、地元の意向も踏まえて掘削をすすめる。

次期掘削候補地(2)

セイタカアワダチソウが密度高く生育。水路近傍で乾燥化しているため、実験地として掘削をすすめる。

凡例



少ない
↑
↓
多い

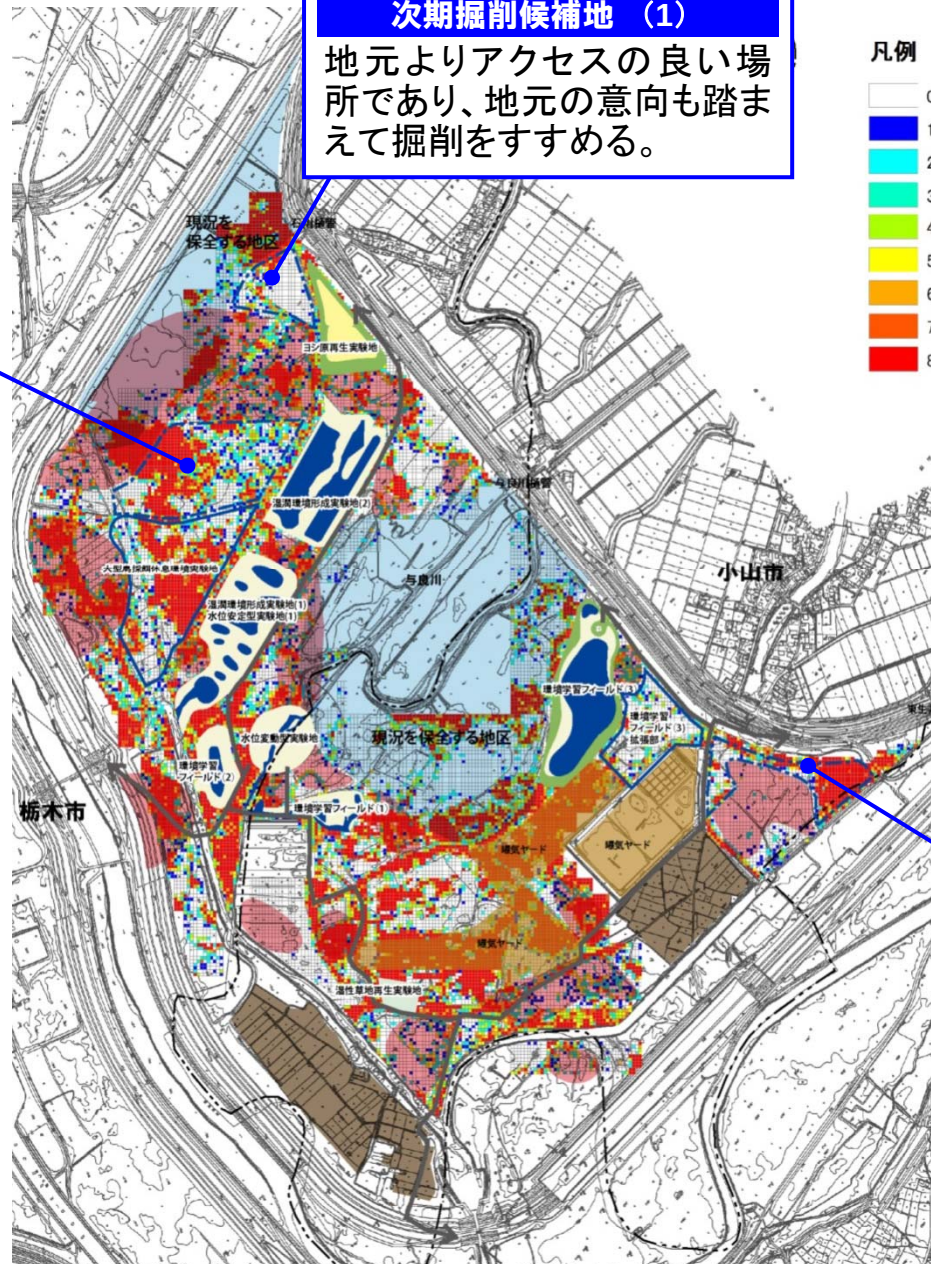
10m×10mのコドラート内における
5m×5m枠での出現状況を評価した合計値 (例: 2+2+2+2=8)

0: 出現個体数なし

1: 出現個体数が10未満

2: 出現個体数が10以上

- 平成27年度掘削予定地
- 今後の掘削候補地
- 掘削が完了した水域
- その他水域 (掘削前から存在)
- 掘削回避エリア
- 工事用道路等
- 曝気ヤード
- 占用耕作地

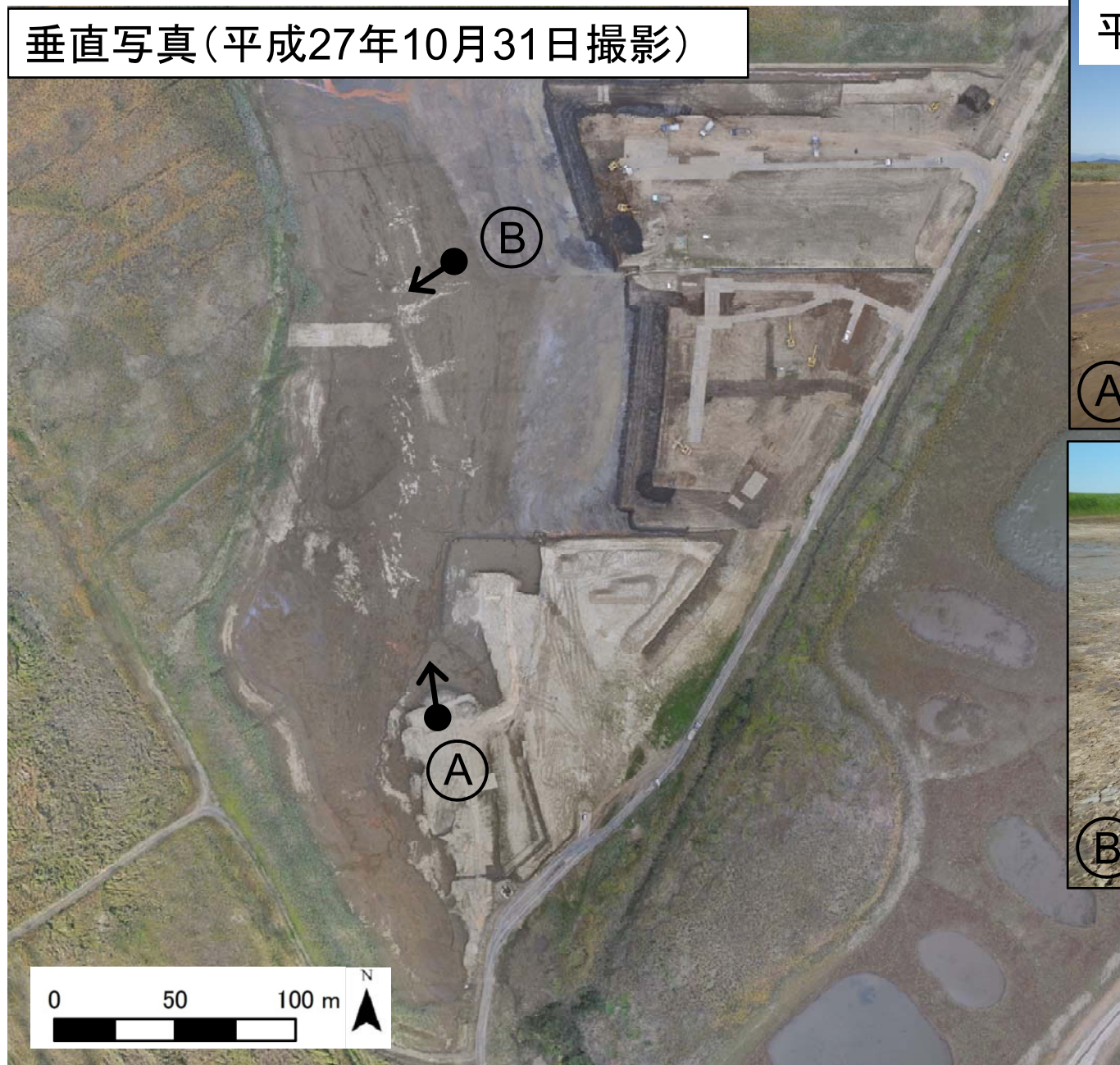


次期掘削候補地(3)

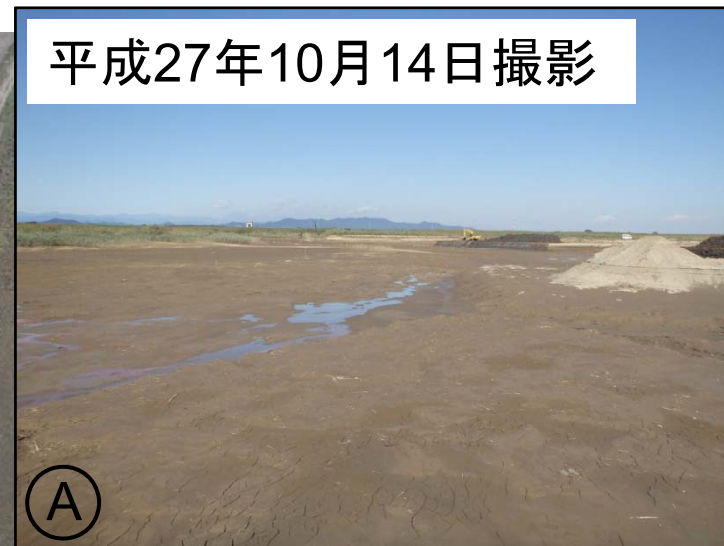
地元よりアクセスの良い場所であり、セイタカアワダチソウが密度高く生育することから、環境学習フィールドと一体のものとして掘削をすすめる。

大型鳥採餌休息環境実験地：施工中（3／9）

垂直写真（平成27年10月31日撮影）



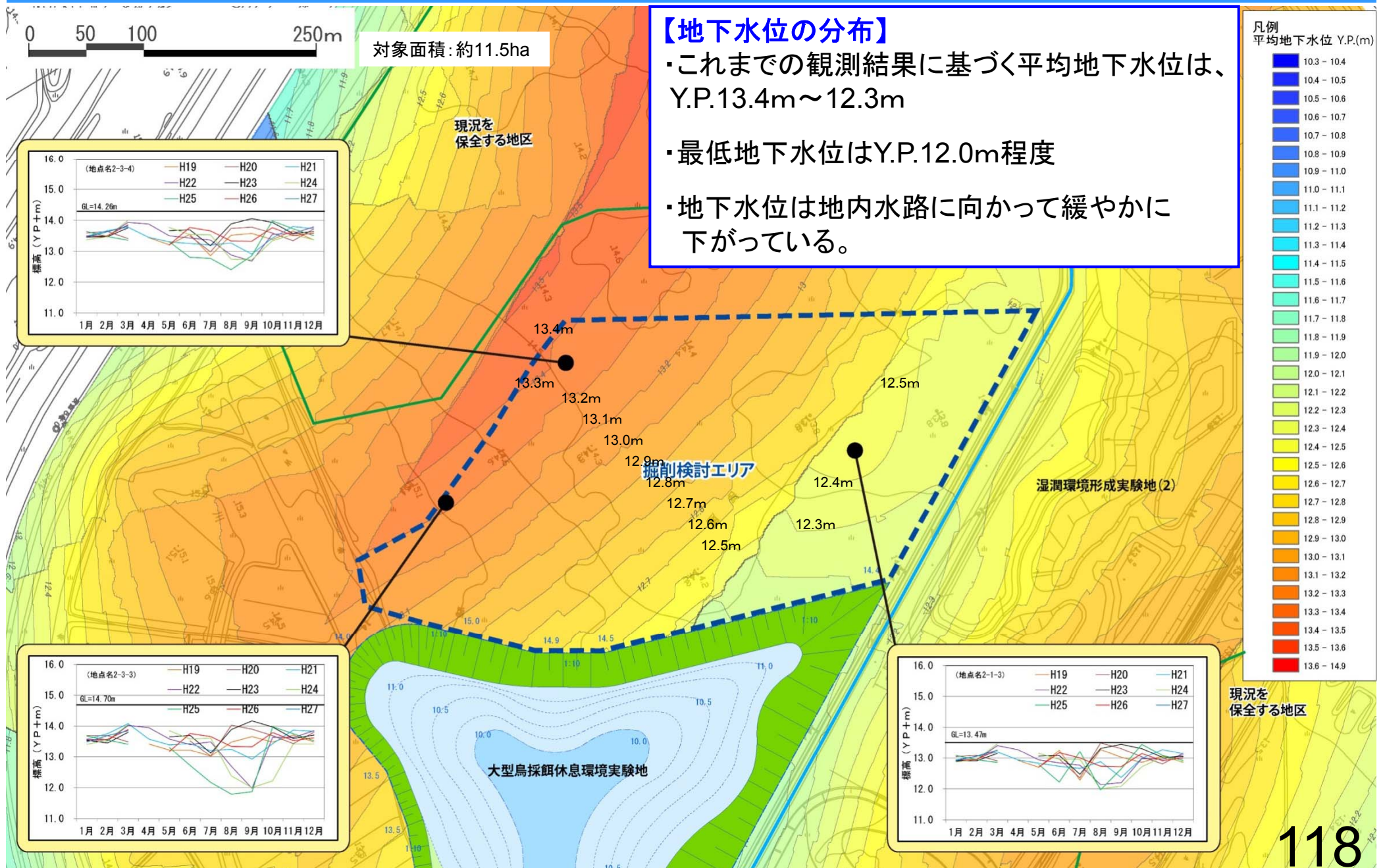
平成27年10月14日撮影



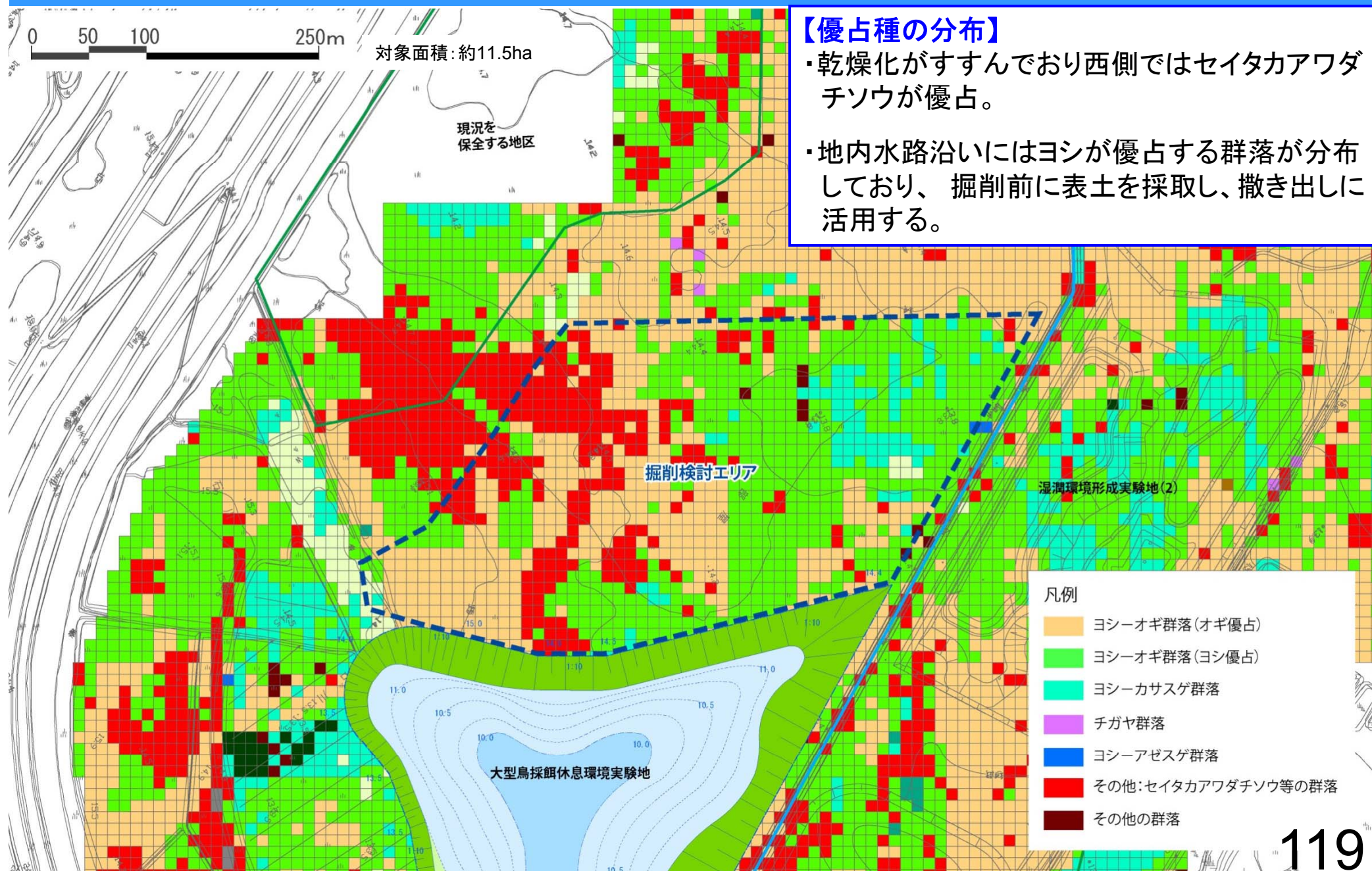
平成27年7月14日撮影

施工中の大型鳥採餌
休息環境実験地

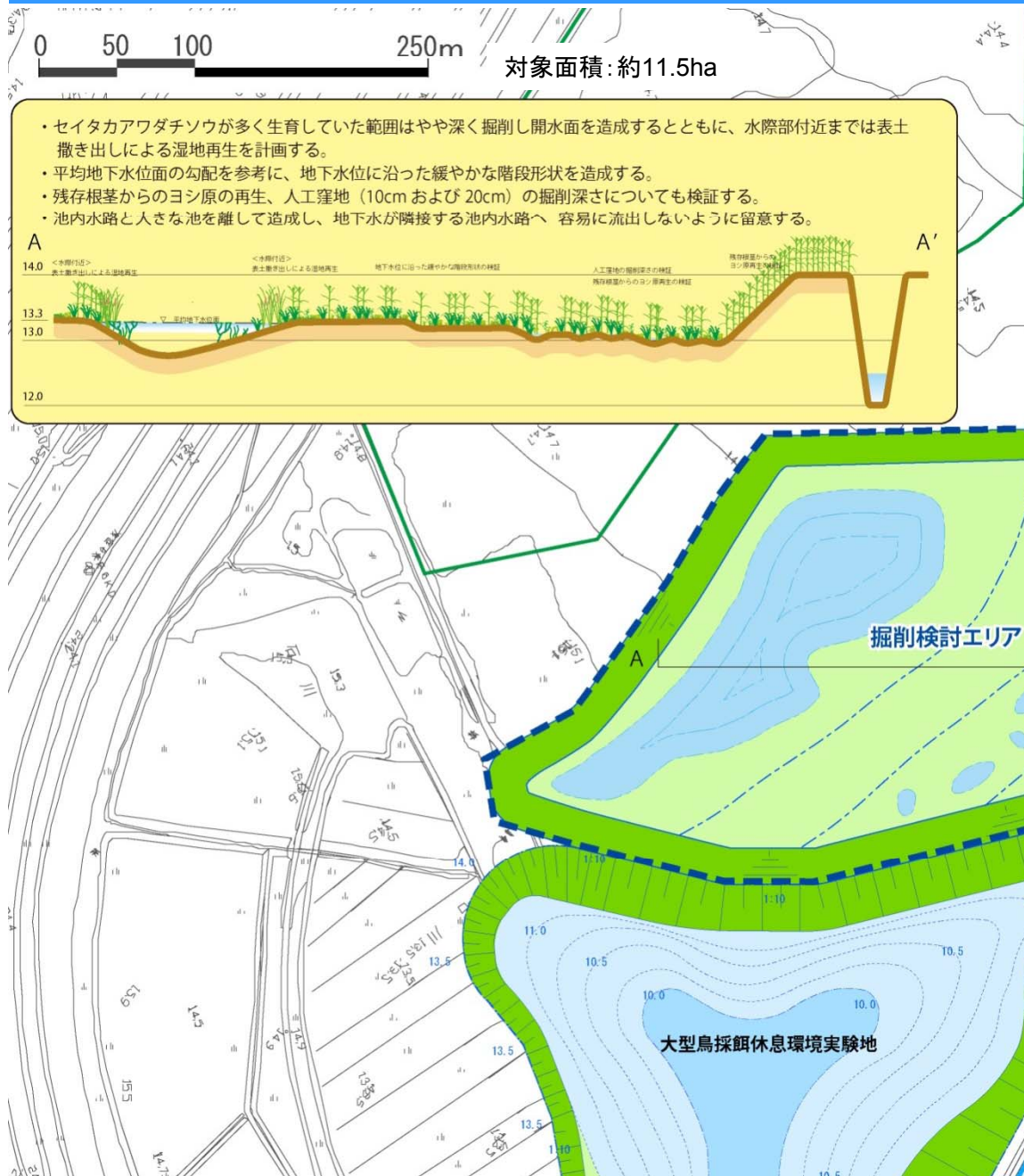
次期掘削候補地 (2) (4/9)



次期掘削候補地 (2) (5/9)



次期掘削候補地 (2) (6/9)



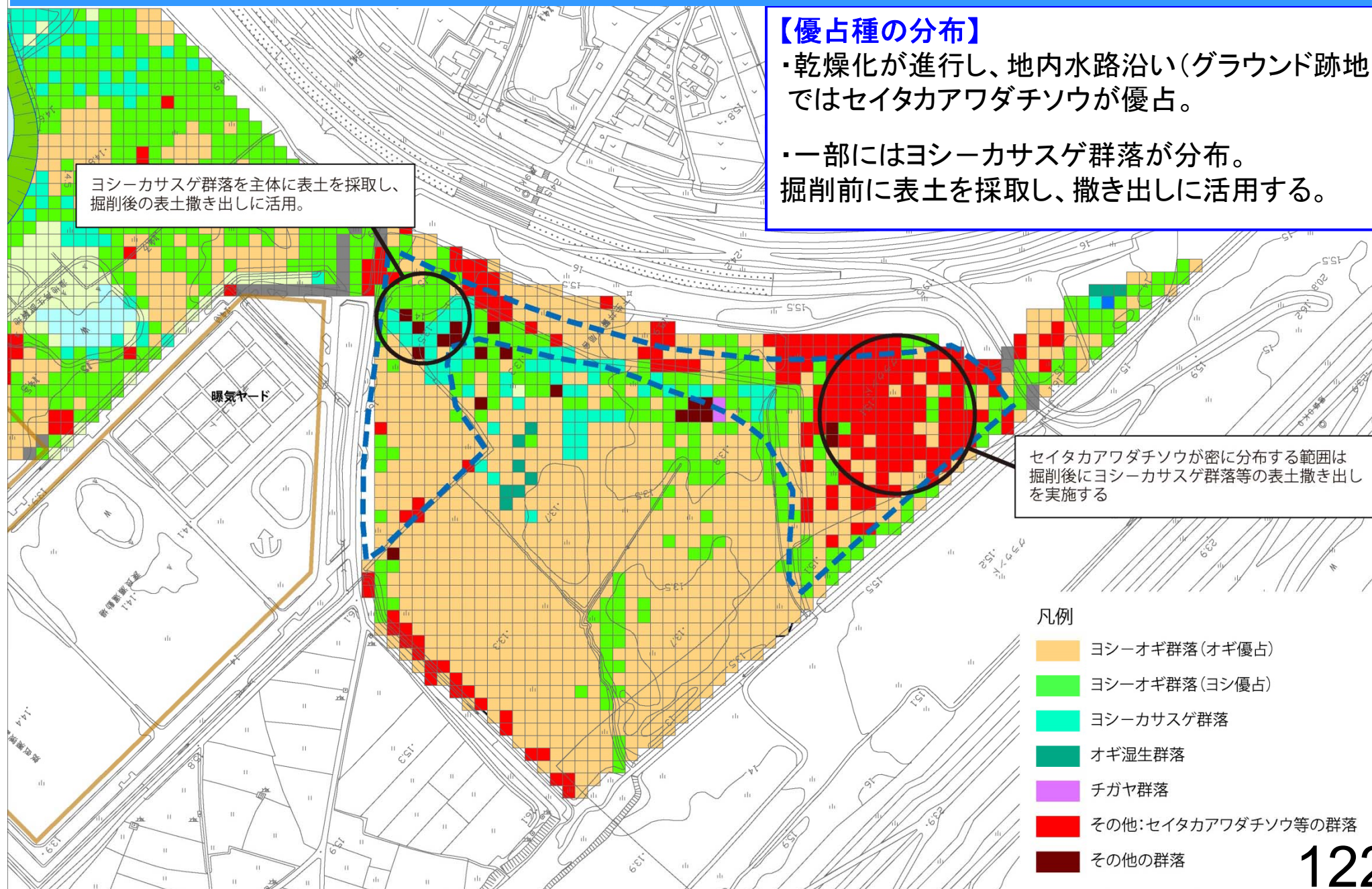
【掘削計画(実験テーマ等)の概要】

- ①表土撒き出しによる湿地再生の検証
(スゲ原の再生)
- ②地下水位に沿った緩やかな階段形状の検証
- ③残存根茎からのヨシ原再生の検証
- ④人工窪地の掘削深さの検証

次期掘削候補地 (3) (7/9)



次期掘削候補地 (3) (8 / 9)



次期掘削候補地 (3) (9/9)

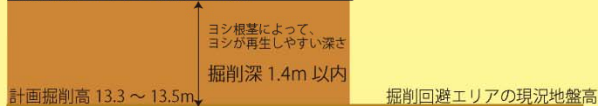
0 50 100 250m

対象面積: 約4.5ha

【ヨシ原の再生】

- ・地中にヨシの根茎があると考えられるため、掘削深さを1.4mよりも浅くすることでヨシ根茎を活用してヨシ原を再生する。
- ・隣接する掘削回避エリアと同程度の標高までの掘削とし、掘削回避エリアが乾燥化しないようにする。

掘削検討エリアの現況地盤高



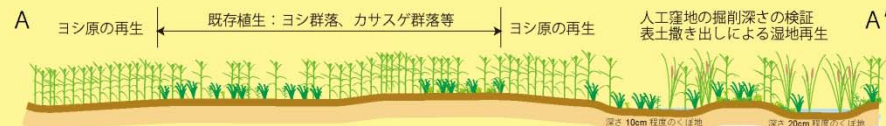
【掘削計画(実験テーマ等)の概要】

- ①残存根茎からのヨシ原再生の検証
- ②人工窪地の掘削深さの検証
- ③表土撒き出しによる湿地再生の検証 (スゲ原の再生)



【表土撒き出しによる湿地再生、人工窪地の造成】

- ・セイタカアワダチソウが優占しているエリアはグラウンドの跡地であり、ヨシの根茎が存在しないと考えるため、表土撒き出しによってスゲ類等が生育する湿地を再生する。あわせて人工窪地(深さ10~20cm)を造成する。
- ・隣接する掘削回避エリアと同程度の標高までの掘削とし、掘削回避エリアが乾燥化しないようにする。



4. 今後のモニタリング計画について

今後のモニタリング計画(1／3)

実験地のモニタリングスケジュール

実験地	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32
湿性草地再生実験地	施工	●	●	●	●	●		○		◎		○	
環境学習フィールド(1)		施工	施工 ／●	●	●	○	○		○		◎		○
環境学習フィールド(2)				施工	●	●	○	○		○		◎	
水位変動型実験地			施工	施工 ／●	●	●	●	○		○		◎	
湿潤環境形成実験地(1)						施工	●	●	●	○		○	
水位安定型実験地						施工	●	●	●	○		○	
湿潤環境形成実験地(2)						施工	施工 ／●	●	●	●	○		○
ヨシ原再生実験地						施工	施工 ／●	●					
環境学習フィールド(3)							施工	●	●	●	○		○
大型鳥採餌休息環境 再生実験地									施工	●	●	●	○

注) 表中の青色の網掛けはモニタリング期間を示し、記号は以下の調査内容を示す。

●: 詳細調査(地下水調査および植物調査) ○: 植生図作成調査のみ

◎: 植物相調査および植生図作成調査

↑
来年度

今後のモニタリング計画(2/3)

実験地以外のモニタリングスケジュール

対象	調査地	調査項目	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32
個別実験	セイタカアワダチソウ・ヤナギ類駆除実験地	コブラート調査					●	●	●	●					
	表土撒きだし実験地(湿潤環境形成実験地(2)内)	植物相・コブラート調査							●	●					
	スゲ原再生実験地	植物重要種・コブラート調査									●	●			
	水草再生実験地(湿潤環境形成実験地(2)内)	コブラート調査									●	●			
保全エリア・重要種等	第2調節池周辺	地下水位・水質	●	●	●	●	●	●					●		
	第2調節池全域	地下水位・水質	●	●	●	●	●	●	●						
		セイタカアワダチソウ分布								●					
	現況を保全する地区	地下水位・水質	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		土壌水分			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		コブラート調査					●	●	●	●	●	●	●	●	●
	掘削回避エリア	地下水位・植物重要種							●	●	●	●	●	●	●
	植物重要種補足調査	植物重要種	●	●	●			●	●	●	●	●	●	●	●
	動物重要種補足調査	ワタセハミヨウモトギ生息状況調査						●	●	●					
		チュウヒ繁殖状況調査					●		●						
		昆虫重要種に関する試行調査									●				

↑
来年度

今後のモニタリング計画(3／3)

平成28年度のモニタリング計画(案)

分類	調査対象	調査項目	調査地												
			実験地											実験地以外	
			環境学習 フィールド1	環境学習 フィールド2	水位変動型 実験地注2	湿潤環境形成 実験地1	水位安定型 実験地	湿潤環境形成 実験地2	環境学習 フィールド3	ヨシ原生 実験地	次期掘削 予定箇所	スゲ原生 再生実験地	水草再生 実験地	第2 調節池 全域	保全 エリア
実験地 モニタ リング 調査	実験 地内	地下水位・水面水位				●	●	●	●		●	●	●		
		池の水温・水質						●	●				●		
		植生図	●			●	●	●	●						
		植物相・絶滅危惧植物				●	●	●	●			●			
		コドラート調査				●		●	●			●	●		
		景観	●	●	●	●	●	●	●	●					
		カエル類調査				●									
	実験地 近傍	地下水位・水面水位				●	●								
		土壌水分量				●									
		植生図				●	●	●	●						
		コドラート調査				●	●								
保全 エリア ・ 重要種 調査	現況保全 地区	地下水・水面水位、土 壌水分量、コドラート調 査													●
	掘削回避 エリア	地下水位・水面水位、 絶滅危惧植物													●
	重要種	植物重要種												●	
		昆虫重要種 試行調査									●				

5. その他

今後の委員会スケジュール

実験地のモニタリングと委員会開催スケジュール(案)

実験地	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32
湿性草地再生実験地	施工	●	●	●	●	●							
環境学習フィールド(1)		施工	施工 ／●	●	●	●							
環境学習フィールド(2)				施工	●	●							
水位変動型実験地			施工	施工 ／●	●	●	●						
湿潤環境形成実験地(1)						施工	●	●	●				
水位安定型実験地						施工	●	●	●				
湿潤環境形成実験地(2)						施工	施工 ／●	●	●	●			
ヨシ原再生実験地						施工	施工 ／●	●					
環境学習フィールド(3)							施工	●	●	●			
大型鳥採餌休息環境再生実験地									施工	●	●	●	
モニタリング委員会の開催			1,2回	3,4回	5,6回	7,8回	9,10回	11,12回	13,14回	15,16回	17,18回	19,20回	21,22回
親委員の招集								◆			◆		

●: 詳細調査の実施

来年度